

Band 51 • Heft 1 • Februar 2013

# Vogelwarte

Zeitschrift für Vogelkunde



DO/G

Deutsche Ornithologen-Gesellschaft e.V.



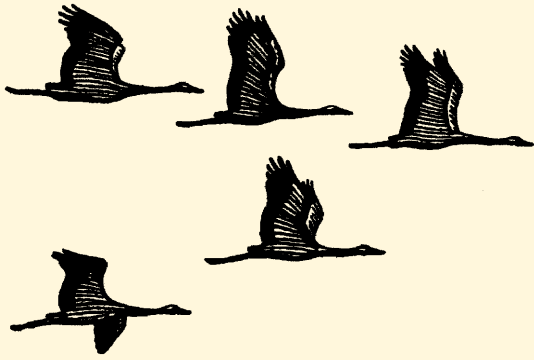
Institut für Vogelforschung  
„Vogelwarte Helgoland“



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, Schlossallee 2, 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 Stralsund (Tel. 03843/8876610, Fax. 03843/7779259, [Ulrich.Koepfen@lung.mv-regierung.de](mailto:Ulrich.Koepfen@lung.mv-regierung.de))

## Meldungen und Mitteilungen der DO-G:

Dr. Christiane Quaiser, Museum für Naturkunde Berlin, Invalidenstr. 43, D-10115 Berlin (Tel. 030/2093-8377, Fax 030/2093-8868, [ch.quaisser@googlemail.com](mailto:ch.quaisser@googlemail.com))

## Redaktionsbeirat:

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

## Layout:

Susanne Blumenkamp, Abraham-Lincoln-Str. 5, D-55122 Mainz, [susanne.blumenkamp@arcor.de](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, [geschaeftsstelle@do-g.de](mailto:geschaeftsstelle@do-g.de), <http://www.do-g.de>)



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

Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.

## DO-G Vorstand

**Präsident:** 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. Vizepräsident:** Dr. Hans-Ulrich Peter, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Ökologie, Dornburger Str. 159, D-07743 Jena, [hans-ulrich.peter@uni-jena.de](mailto:hans-ulrich.peter@uni-jena.de)

**Generalsekretär:** Dr. Ommo Hüppop, Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“. An der Vogelwarte 21, D-26386 Wilhelmshaven, [ommo.hueppop@ifv-vogelwarte.de](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:** Joachim Seitz, Am Hexenberg 2A, D-28357 Bremen, [schatzmeister@do-g.de](mailto:schatzmeister@do-g.de)

## DO-G Beirat

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

**Titelbild:** Kontraste – Wiedehopf von Steffen Walentowitz, Größe des Originals: 60 x 80 cm, Öl auf Leinwand, 1996.

*Liebe Leser der Vogelwarte, liebe Mitglieder der DO-G,*

*mit Beginn dieses Jahres hat ein einschneidender Wechsel im Vorstand der DO-G stattgefunden. Wir sind dem bisherigen Präsidenten Prof. Dr. Franz Bairlein für seine elfjährige Amtszeit zu großem Dank verpflichtet. Er hat die DO-G mit sicherer Hand und souveränem Weitblick durch turbulente Zeiten geführt und für die DO-G große Verdienste erworben. Unser aller Dank gilt auch Dr. Wolfgang Fiedler, der nach zehn Jahren sein Amt als Generalsekretär zur Verfügung gestellt hat. Er bereicherte die Jahrestagungen in hohem Maß durch viele neue Impulse. Außerdem danken wir Prof. Dr. Hans Winkler für seine sechsjährige Tätigkeit als 1. Vizepräsident und sein Engagement für die DO-G sehr herzlich.*

*Inzwischen hat der neue Vorstand seine Arbeit aufgenommen. Neben mir als Präsidenten wurden Prof. Dr. Martin Wikelski und Dr. Hans-Ulrich Peter zu Vizepräsidenten gewählt sowie Dr. Ommo Hüppop zum Generalsekretär. Erfreulicherweise haben sich Joachim Seitz (Schatzmeister) und Dr. Friederike Woog (Schriftführerin) bereit erklärt, ihre Posten*

*fortzuführen. Prof. Bairlein geht dem Vorstand aber nicht verloren, da er weiterhin als Herausgeber des Journal of Ornithology tätig ist.*

*Ein wichtiges Element unserer Gesellschaft ist die Zeitschrift Vogelwarte und ich freue mich sehr, dass sie sich in den letzten Jahren so hervorragend entwickelt hat. Dafür gilt den Herausgebern Dr. Wolfgang Fiedler, Dr. Ommo Hüppop und Dr. Ulrich Köppen sowie aus DO-G Sicht besonders auch Dr. Christiane Quaiser genau so unser ganz herzlicher Dank wie Ihnen, liebe Leser, als Lieferant von Artikeln und Informationen. Die Zeitschrift wird auch*

*weiterhin ein zentraler Bestandteil des Vereins sein. Dabei spielen neben den Fachartikeln auch die Informationen über die Gesellschaft und ihre Mitglieder eine wichtige Rolle. Dieses zeigt sich auch an der großen Beliebtheit der Jahresabschlusshefte mit den ausführlichen Berichten über die Jahrestagungen.*

*Ich freue mich auf eine gute Zusammenarbeit, viele spannende und informative Ausgaben der Vogelwarte und wünsche Ihnen für 2013 alles Gute!*



*Stef. Hüppop*



# Weichen Zugvögel Windenergieanlagen auf See aus? Eine Methode zur Untersuchung und Analyse von Reaktionen tagsüber ziehender Vogelarten auf Offshore-Windparks

Ralf Aumüller, Karin Boos, Sabine Freienstein, Katrin Hill & Reinhold Hill

---

Aumüller R, Boos K, Freienstein S, Hill K & Hill R 2013: Do migrating birds avoid offshore wind turbines? A method to investigate and analyze reactions of diurnally migrating birds to offshore wind farms. *Vogelwarte* 51: 3-13.

When addressing potential threats of offshore wind farms on migrating birds, avoidance behavior in response to wind farms is among those commonly mentioned, meaning that wind farms can act as barriers for migrants. Substantial - but otherwise sparsely - proof for this exists from Denmark and The Netherlands. However, monitoring potential threats in the German Bight failed in providing evidence of an avoidance response of migrating birds to offshore wind farms. Minor adaptations of the current method of investigation and analysis provided here, however, have led to substantiated results. In addition, these adaptations can easily be incorporated into current standard protocols of environmental impact assessment studies. Demonstrating this, we here present an example of avoidance behavior of gannets *Sula bassana* in particular to a wind farm and of birds in general.

✉ RA: Avitec Research GbR, Sachsenring 11, D-27711 Osterholz-Scharmbeck. E-Mail: ralf.aumueller@avitec-research.de

---

## 1. Einleitung

Planbeobachtungen von Vogelzug über dem Meer („Seawatching“) liefern seit Jahrzehnten hervorragende Ergebnisse u. a. zur Quantifizierung des Vogelzuges in Form von artbezogenen Zugraten unter Tageslichtbedingungen (z. B. Meltofte et al. 1972; Camphuysen & van Dijk 1983; Dierschke 2003). Mittlerweile ist Seawatching auch hierzulande fest etabliert (Dierschke et al. 2005) und wurde u. a. als Untersuchungsmethode im Rahmen von gesetzlich vorgeschriebenen Umweltverträglichkeitsstudien (UVS) gemäß Standarduntersuchungskonzept (StUK) zur Abschätzung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen (WEA) auf den Vogelzug durch die zuständige Genehmigungsbehörde festgeschrieben (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie 2007).

Die zwischenjährliche Variabilität im Vogelzuggeschehen ist offshore besonders hoch (z. B. Hüppop et al. 2010; Hüppop et al. 2012; eig. Daten). Somit besteht bei Vergleichen grundsätzlich die Gefahr, natürlich auftretende Schwankungen des Vogelzuges fälschlicherweise auf die Errichtung eines Windparks zurückzuführen. Vergleiche von Zugraten vor bzw. nach dem Bau eines Offshore-Windparks, wie durch die UVS angestrebt (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie 2007), können somit entgegen der ursprünglichen Erwartung kaum verlässlich interpretierbare Erkenntnisse hinsichtlich der Reaktionen von Zugvögeln auf Offshore-Windparks liefern.

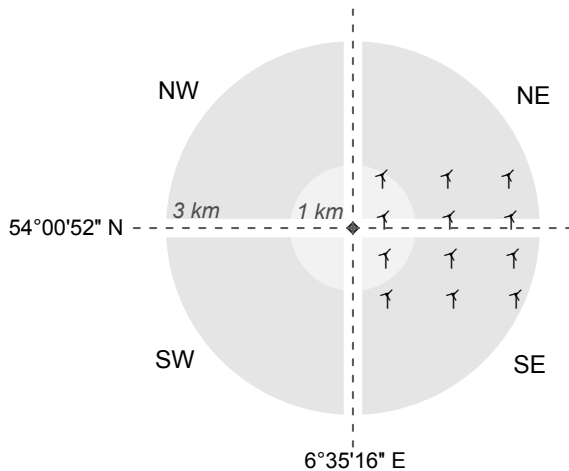
Direkte Verhaltensbeobachtungen wie auch immer gearteter Reaktionen (Attraktion, Meidung) ergaben selbst bei mehrjährigen Untersuchungen vergleichsweise seltene Einzelfallschilderungen (eig. Daten). Zudem bleibt die Kausalität von WEA als auslösender Stimulus fraglich.

Überhaupt sind publizierte Ergebnisse zu Fragen nach Verhaltensantworten tagsüber ziehender Vögel gegenüber Offshore-Windparks rar: In Dänemark konnte das Umfliegen von Offshore-Windparks im Sinne einer Meidung durch Eiderenten *Somateria mollissima* per Radarfassung verbunden mit Sichtbeobachtungen nachgewiesen werden (Desholm & Kahlert 2005). In den Niederlanden mieden Basstölpel *Sula bassana* den untersuchten Offshore-Windpark (Krijgsveld et al. 2011).

Nachfolgend schildern wir anhand eines Fallbeispiels, wie die derzeit bestehenden methodischen Schwierigkeiten beseitigt und fundierte Ergebnisse zu etwaigen Einwirkungen von Offshore-Windparks auf Vogelzug unter Tageslicht gewonnen werden können.

## 2. Datenerhebung

Durchgeführt wurden die Untersuchungen an 15 mehr oder weniger zufällig über den gesamten Zeitraum verteilten Terminen im Sommer und Herbst 2011 (Ende Juli bis Mitte November) auf der Forschungsplattform FINO1 (06° 35',16" E; 54° 00',52" N). Diese liegt ca. 45 km nördlich der Insel Borkum im Bereich der Ausschließlichen Wirtschaftszone der Bun-



**Abb. 1:** Links: Übersicht zu räumlicher Lage und Orientierung von FINO1 (zentriert) und dem Windpark „alpha ventus“. Rechts: Ausschnittsweiser Blick in Richtung Windpark vom Plattformdeck der FINO1 aus (Blickrichtung SE). – *Left: Location and orientation of the observation platform FINO1 (centered) and the wind farm 'alpha ventus'. Right: Sight towards wind farm from the platform (viewing direction SE).*

desrepublik Deutschland und befindet sich westlich des Windparks „alpha ventus“ (Abb. 1). Das Plattformdeck erhebt sich 25 m über Seekartennull bei minimalem Abstand von 404 m zur nächstgelegenen WEA. Von der quadratischen Plattform (16 x 16 m) ergeben sich vier Blickrichtungen à 90°: Von N bis W (Sektor NW), von W bis S (Sektor SW), von S bis E (Sektor SE) und E bis N (Sektor NE).

Zwei dieser Sektoren (SE, NE) ermöglichen u. a. den Blick in den Windpark (Abb. 1), die übrigen zwei sind vom Windpark abgewandt. Jeder Sektor wurde im Laufe einer Stunde jeweils 15 Minuten beprobt. Auf einen kompletten Sektorenumlauf folgte eine 15-minütige Pause. Zu ziehenden Vögeln wurden alle von Dierschke et al. (2005) empfohlenen Parameter erhoben. Wo für verschiedene Einsatzbereiche nach Dierschke et al. (2005) für den konkreten Anwendungsfall Festlegungen zu treffen waren, sind diese nachfolgend beschrieben. Innerhalb eines Viertelstundenintervalls wurde der Horizont des Erfassungsbereichs zwei- bis dreimal mit einem Spektiv unter Verwendung eines Weitwinkelokulars und 30-facher Vergrößerung langsam abgeschwenkt. Die maximale Beobachtungsdistanz entsprach der Sichtweite, welche für jeden Sektorenumlauf notiert wurde. Vor, zwischen und nach den Schwenks wurde der Nahbereich mit einem Fernglas mit 8- bis 10-facher Vergrößerung auf ziehende Vögel hin kontrolliert.

Für jedes Zugereignis (ein einzelner Vogel oder ein Vogeltross, welche durch den Beobachter aufgrund ihres gerichteten Streckenfluges als „ziehend“ gewertet wurden) wurde zusätzlich zur Art-, Alters- und Geschlechtsbestimmung und zum beprobten Blickrichtungssektor die Entfernung protokolliert. Dies geschah bis vier km auf 500 m, darüber auf 1.000 m genau. Angesichts bereits errichteter WEA mit bekannter Entfernung zum Standort standen feste Orientierungsmarken zur Entfernungskalibrierung des Beobachters hinreichend zur Verfügung. Alternativ wurden testweise Entfernungen einzelner Vögel mit einem Laser-Entfernungsmesser gemessen. Zusätzlich wurde die Position der Vögel relativ zur Sektorenhälfte-

renden vermerkt (rechts oder links) und im Falle der Sektoren mit Blick in den Windpark notiert, ob ein Zugereignis innerhalb oder außerhalb des Windparks registriert wurde. Maßgeblich war für alle erfassten Lageparameter der Ort initialer Wahrnehmung eines Vogels. Unmittelbar an den äußeren Grenzen zum Windpark wurde im Rahmen der Protokollierung darauf geachtet, ob ein Vogel in den Windpark einflog oder über eine Richtungskorrektur einen Einflug vermied. In solchen Fällen wurde die eingeschlagene korrigierte Richtung vermerkt. Richtungsangaben erfolgten auf 45° genau den acht Haupt- und Nebenhimmelsrichtungen entsprechend. Der bei visuellen Erfassungen vorhandene Parallaxenfehler bei der Richtungseinschätzung ziehender Vögel ist vernachlässigbar gering (Grönross et al. 2012). Flughöhenangaben wurden im Rahmen einer Klassenzuweisung ergänzt (0 bis 5 m, > 5 bis 10 m, > 10 bis 20 m, > 20 bis 50 m, > 50 bis 100 m, > 100 bis 200 m, > 200 m), wobei gute Möglichkeiten zur Abschätzung durch die vorhandenen WEA gegeben waren. Jedes Zugereignis wurde direkt bei der Protokollierung durch die Vergabe einer Zugereignisnummer als eigenständige Zugbeobachtung markiert, was die spätere Differenzierung einzelner Zugereignisse derselben Art innerhalb eines Viertelstundenintervalls gewährleistete und die Zusammengehörigkeit im Falle artübergreifender Trupps indizierte.

Um systematische Fehler bei der Beprobung zu vermeiden, wurde die Reihenfolge der Sektoren vor jedem Umlauf per Zufallsentscheid festgelegt.

Ließen die Beobachtungsbedingungen (Gegenlicht, Windrichtung und -stärke) die Beprobung eines Blickrichtungssektors während eines Sektorenumlaufs nicht zu, wurde eine Ersatzzählung in dem ihm ähnlichen Sektor durchgeführt. Ähnlichkeit wurde dabei definiert als „Blick in den Windpark“ bzw. „Blick vom Windpark abgewendet“, so dass sich Ersatzsektoren im konkreten Fall innerhalb der Paarungen SW/NW und SE/NE rekrutieren mussten. Sektorenumläufe, die von solchen Ersatzzählungen betroffen waren, wurden von den hier vorgestellten Analysen ausgeschlossen.



Erfasst wurden grundsätzlich alle Arten. War eine Artbestimmung z. B. wegen großer Entfernung nicht möglich, so wurde das Taxon angegeben, welches noch sicher erkannt werden konnte (z. B. Seetaucher *Gavia spec.*). Schon während der Erfassungen wurden weiterhin tage- oder stundenweise solche Arten ausgeschlossen, von denen im Windparkareal oder in dessen unmittelbarer Umgebung nennenswerte Konzentrationen rastender und/oder nahrungssuchender Individuen vorhanden waren (z. B. Großmöwen). Solche Ansammlungen lassen eine Unterscheidung von ziehenden Individuen nicht mehr mit der angestrebten Zuverlässigkeit zu (vgl. Dierschke et al. 2005). In seltenen Fällen zogen einzelne Arten in so großer Häufung durch, dass eine Abgrenzung einzelner Zugereignisse nicht mehr möglich war. Während solcher Situationen wurde für die betroffene Art lediglich eine Summe durchziehender Individuen je Viertelstundenintervall angegeben. Solche Ereignisse blieben für die hier vorgestellten Analysen unberücksichtigt.

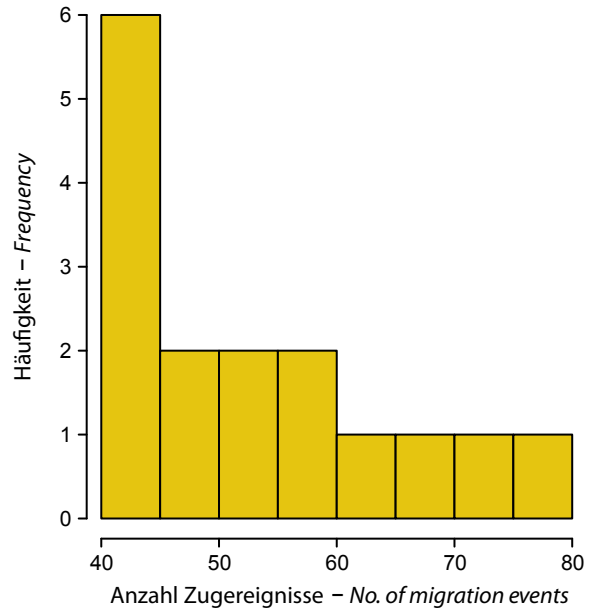
### 3. Datenanalyse

#### 3.1 Diversität

In einem ersten Auswertungsverfahren wurde die Diversität der erfassten Zugvögel in Abhängigkeit der Blickrichtung untersucht. Der Begriff Diversität wird hier ausschließlich im Sinne von Mannigfaltigkeit verwendet. Wertende Aspekte (wie Beurteilungen eines Habitattyps aus Sicht des Artenschutzes, vgl. z. B. Burger et al. 1982) unterblieben hierbei. Art(-gruppen)bezogene Analysen erfolgten zusätzlich und standardmäßig, was die Beurteilung zu einer etwaigen Einflussnahme von WEA auf den Vogelzug im Offshore-Bereich ermöglicht.

Als Maß für Diversität wurde der Shannon-Wiener-Index (z. B. Zar 1996) verwendet. Hierbei werden sowohl die Artenvielfalt als auch die Individuen-Häufigkeiten aller Arten berücksichtigt. Für einen Datensatz registrierter Zugereignisse bestimmten Umfangs lässt sich ein dimensionsloser Wert für die Diversität errechnen und für jeden Blickrichtungssektor der Anteil daran bestimmen. Über alle Zugereignisse einer gesamten Zugperiode angewendet, würde sich jedoch nur ein Replikat für jeden Blickrichtungssektor ergeben. Aus diesem Grund wurde die Reihe chronologisch fortlaufender Zugereignisse aus Sektorenumläufen ohne Ersatzzählungen einer gesamten Zugperiode in Abschnitte definierter Länge unterteilt und das Verfahren für jede dieser Beobachtungsreihen durchgeführt. Für die Längenbestimmung der Beobachtungsreihen wurden 40 Zugereignisse als Mindestlänge gewählt. Diese Festlegung zur Mindestlänge ist als Kompromiss zwischen der Anzahl Zugereignisse einerseits und einer ausreichenden Replikatzahl andererseits zu verstehen. Auf diese Weise wurden für den Herbst 2011 in Abhängigkeit vom Gesamtumfang beobachteter Zugereignisse 16 Replikate zur anteiligen Diversität der registrierten Vogelwelt für alle Blickrichtungssektoren generiert.

Bei der Längenbestimmung der Beobachtungsreihen musste zusätzlich der gleiche Beobachtungsaufwand in allen vier Sektoren berücksichtigt werden, so dass die Abgrenzung einer Beobachtungsreihe nur nach Beendigung einer vollen Beobachtungsstunde (eines kompletten Sektorenumlaufs) möglich war. Die Längen der 16 Beobachtungsreihen unterschieden sich also und bewegten sich in einem Bereich von 41 bis 77 enthaltenen Zugereignissen (Abb. 2; n berücksichtigte Zugereignisse alle Beobachtungsreihen = 857; Median Beob-



**Abb. 2:** Häufigkeitsverteilung der Anzahl von Vogelzugereignissen je Beobachtungsreihe ( $n = 16$ ) am Standort FINO1, Deutsche Bucht, im Herbst 2011. Bedingungen zur Abgrenzung von Beobachtungsreihen waren mindestens 40 chronologisch aufeinander folgende Zugereignisse und Beendigung einer vollen Beobachtungsstunde. – *Histogram of migration-events per observation series ( $n = 16$ ) at FINO1, German Bight, in autumn 2011. In order to define a single observation series, a minimum of 40 consecutive migration events were needed and equal counting-efforts per sector were performed.*

achtungsserienlänge = 50,5 Zugereignisse; Mittelwert Beobachtungsreihenlänge = 53,6 Zugereignisse). Die 16 Beobachtungsreihen umfassten 61 der möglichen 64 Sektorenumläufe, die in den letzten drei Sektorenumläufen verbliebenen 24 Zugereignisse waren somit überhängig und wurden für dieses Auswertungsverfahren nicht weiter berücksichtigt.

#### 3.2 Taxaspezifische Häufigkeitsmuster

Betrachtungen auf Ebene des Taxons ermöglichen eine besonders differenzierte Betrachtung von Verhaltensmustern. Im Falle der Untersuchungen zur Diversität sind Aussagen darüber, welche Taxa und ihre Häufigkeitsverhältnisse wie zu einem Muster beitragen, limitiert. Um Toleranz, Meidung oder Attraktion von windparkbestandenen Meeresbereichen auf Art(-gruppen)niveau aufzeigen zu können, wurden in einem zweiten Auswertungsverfahren taxaspezifische Zugraten in Abhängigkeit der Blickrichtung ermittelt. Hierzu wurden für jedes Taxon diejenigen Sektorenumläufe herangezogen, in denen mindestens eine Sichtung erfolgte. Für jeden Einzelsektor einer solch taxonpositiven Beobachtungsstunde wurde eine Zugrate bestimmt (Zugereignis/Viertelstundenintervall). Als Eingangsgröße wurde die Anzahl der Zugereignisse und nicht die Individuenzahl gewählt. Auch Extrapolationen auf sonst üblicherweise als Stundenwerte ausgedrückte Zugraten unterblieben bewusst. Beides dient dazu, die Streuung der Daten für die statistische Auswertung nicht unnötig zu ver-

größern. Sektorenumläufe mit Ersatzzählungen blieben wie bei der Diversitätsanalyse unberücksichtigt. Hingegen mussten bei diesem Auswertungsverfahren grundsätzlich keine Längen von Beobachtungsreihen definiert werden, weshalb auch solche Sektorenumläufe mit einbezogen werden konnten, die sich im Falle der Diversitätsanalyse als überhängig erwiesen hatten.

In einem weiteren Schritt wurde taxonspezifisch zwischen windparkabgewandter (NW, SW) und windparkzugewandter Blickrichtung (NE, SE) unterschieden und zusätzlich auch für jeden Einzelsektor Zugereignisraten ermittelt.

Das zu wählende Niveau auf Ebene des Taxons hing vor allem vom Stichprobenumfang taxonpositiver Sektorenumläufe ab. Als Untergrenze wählten wir 25 % taxonpositiver Sektorenumläufe bzw. mindestens 15 Sektorenumläufe je Zugperiode. Im Herbst 2011 waren diese Kriterien bereits für zwölf Arten(-gruppen) erfüllt. Am Beispiel des Basstölpels wird die Auswertung exemplarisch vorgestellt.

### 3.3 Statistik

Für die statistische Auswertung der Diversitätsanteile je Blickrichtungssektor wurde eine einfaktorische Varianzanalyse (ANOVA) mit vier Faktorstufen (den gewählten Sektoren entsprechend) durchgeführt. Die Grundvoraussetzungen zur Anwendung dieses Verfahrens wurden folgendermaßen überprüft: Auf Normalverteilung der Residuen wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test und auf Varianzhomogenität mit Bartlett's Testverfahren (z. B. Underwood 1997) geprüft. Unterschiede zwischen den Faktorstufen wurden mit dem Post-hoc-Test nach Tukey (z. B. Underwood 1997) näher spezifiziert und getestet.

Um den Einfluss der Blickrichtung (Faktor mit festen Effekten) auf die Zugereignisrate von Basstölpeln zu testen (poissonverteilte Zählungen), wurde unter Berücksichtigung des Datums als Faktor mit zufälligen Effekten ein verallgemeinertes lineares gemischtes Modell (GLMM) gerechnet. In zwei getrennten Analysen wurde als Blickrichtung (1) die Ausrichtung zum Windpark (windparkzu- bzw. -abgewandt) und (2) die sektorenscharfe Blickrichtung (SW, NW, NE und SE) untersucht.

Insbesondere auch angesichts vieler vorhandener Nullwerte in beiden Datensätzen wurde hinsichtlich „overdispersion“ kontrolliert. In poissonverteilten Daten entspricht der Mittelwert idealerweise der Varianz. Weicht das Verhältnis dieser beiden Parameter deutlich von 1 ab ( $> 2$ ), weist dies auf eine Varianz hin, die größer ist als der gegebene Mittelwert, was eine starke Verzerrung („overdispersion“) in der Verteilung der Daten zur Folge hätte. Vorliegend betragen die Verhältniswerte im Rahmen der Auswertungen zum Basstölpel für (1) 0,71 und für (2) 0,87. Somit konnte „overdispersion“ ausgeschlossen werden. Weiterhin wurden die Datensätze jeweils auf das Vorhandensein einzelner besonders Einfluss nehmender Datenpunkte hin durchsucht. Dazu wurde unter einmaliger Vernachlässigung jedes Einzelwertes je ein Modell gerechnet und auf stark abweichende Modellkoeffizienten gegenüber dem vollumfänglichen Anfangsmodell hin überprüft. Dies war in keinem Fall gegeben, weshalb im Falle der Basstölpel-Analysen keine Datenpunkte einer Revision unterzogen werden mussten.

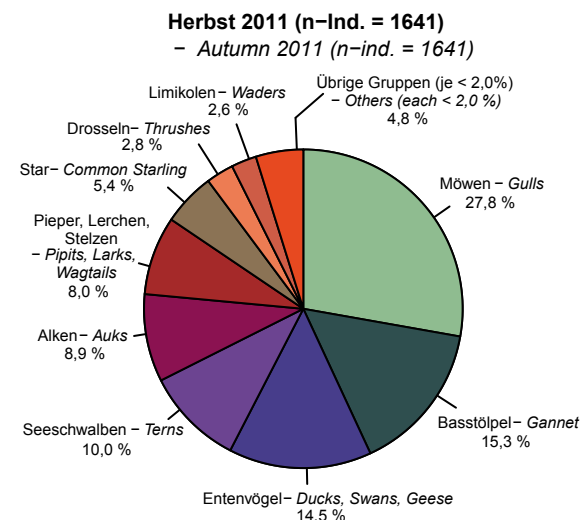
Sämtliche Berechnungen erfolgten mit der Statistiksoftware R (R Development Core Team 2011), wobei für die GLMMs die Funktion `glmer` aus dem package `lme4` (Bates et al. 2011) verwendet wurde.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Diversität

In Abb. 3 sind die Artenzusammensetzung und die relativen Häufigkeitsverhältnisse der Herbstperiode 2011 auf Individuenbasis dargestellt. Des Weiteren sind in Tab. 1 die abzugrenzenden Beobachtungsreihen, die Zahl der enthaltenen Zugereignisse, die Anzahl beobachteter Individuen und Arten(-gruppen) sowie die sich daraus ableitenden Shannon-Wiener-Indexwerte zur Diversität je Blickrichtungssektor aufgeführt.

Die Diversität der im Herbst 2011 registrierten Zugvögel unterschied sich in Abhängigkeit der Blickrichtung (ANOVA:  $F_{3,60} = 11,84$ ,  $p < 0,001$ ). Die Ergebnisse zeigen, dass die aviäre Vielfalt in solchen Bereichen reduziert war, die vom Windpark eingenommen werden. Im Mittel wurden in den beiden **windparkzugewandten** Sektoren NE und SE je Beobachtungsreihe Diversitätsanteile von 18,6 % bzw. 16,5 % erreicht, die sich nicht voneinander unterschieden (Tukey's Post-hoc-Test:  $p > 0,05$ ). Die Spanne bewegte sich zwischen 6,7-34,0 % bei Blickrichtung NE bzw. 4,9-34,6 % bei Blickrichtung SE. **Windparkabgewandte** Blickrichtungen ergaben demgegenüber etwa **doppelt so hohe mittlere Diversitätsanteile** (NW: 31,8 %; SW: 33,1 %) bei Spannweiten von 8,7-60,1 % (NW) bzw. 18,5-56,7 % (SW) anteiliger Diversität. Die Blickrichtungen NW und SW unterschieden sich nicht voneinander (Tukey's Post-hoc-Test:  $p > 0,05$ ). **Windparkzugewandte Sicht** erbrachte demnach **geringere Diversitätsanteile** sowohl für den NE-Sektor als auch den SE-Sektor im Vergleich zu den windparkabgewandten Sektoren NW und SW (Tukey's Post-hoc-Test: jeweils  $p < 0,05$ ; Abb. 4).



**Abb. 3:** Relative Häufigkeit registrierter Arten(-gruppen) innerhalb von 16 zur Diversitätsprüfung gebildeter Beobachtungsreihen. – *Relative abundance of migrating bird taxa observed at FINO1 in autumn 2011 within 16 defined series of observations.*



**Tab. 1:** Übersicht zum Diversitätsindex (Shannon-Wiener-Index). Zusätzlich ist die anteilige Diversität für jede Blickrichtung angegeben. – *Overview of the diversity-index (Shannon-Wiener-index) scored by each defined observation-series. Additionally, the share of diversity observed per sector is given.*

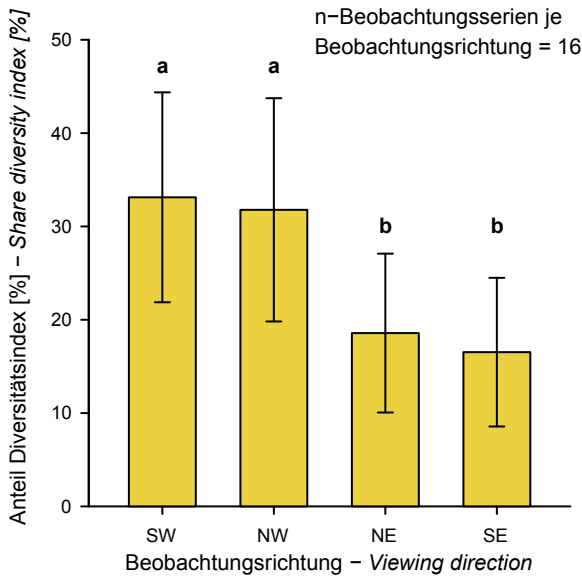
| Beobachtungsserie | Beginn | Ende   | n-Stundenaufwand | n-Zugereignisse | n-Ind. | n-Arten-(-gruppen) | Diversitätsindex | Sektor | n-Zugereignisse | n-Ind. | n-Arten-(-gruppen) | Diversitätsanteil [%] |
|-------------------|--------|--------|------------------|-----------------|--------|--------------------|------------------|--------|-----------------|--------|--------------------|-----------------------|
| 1                 | 25.07. | 11.08. | 8                | 43              | 70     | 13                 | 1,98             | NW     | 6               | 7      | 5                  | 13,7                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SW     | 15              | 30     | 6                  | 39,6                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SE     | 8               | 12     | 4                  | 13,9                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | NE     | 14              | 21     | 6                  | 32,8                  |
| 2                 | 11.08. | 16.08. | 5                | 41              | 49     | 16                 | 2,24             | NW     | 8               | 8      | 5                  | 18,3                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SW     | 19              | 25     | 10                 | 46,8                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SE     | 12              | 13     | 7                  | 26,2                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | NE     | 2               | 3      | 2                  | 8,6                   |
| 3                 | 16.08. | 24.08. | 5                | 44              | 58     | 18                 | 2,51             | NW     | 15              | 20     | 12                 | 38,1                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SW     | 18              | 23     | 9                  | 38,5                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SE     | 5               | 6      | 3                  | 9,0                   |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | NE     | 6               | 9      | 5                  | 14,4                  |
| 4                 | 24.08. | 05.09. | 10               | 46              | 94     | 15                 | 2,39             | NW     | 15              | 37     | 7                  | 36,1                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SW     | 16              | 19     | 7                  | 22,5                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SE     | 10              | 32     | 9                  | 34,6                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | NE     | 5               | 6      | 4                  | 6,9                   |
| 5                 | 05.09. | 22.09. | 4                | 51              | 70     | 15                 | 1,71             | NW     | 14              | 21     | 9                  | 39,3                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SW     | 24              | 33     | 10                 | 49,2                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SE     | 4               | 6      | 2                  | 4,9                   |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | NE     | 9               | 10     | 2                  | 6,7                   |
| 6                 | 22.09. | 23.09. | 3                | 71              | 93     | 14                 | 1,71             | NW     | 22              | 30     | 7                  | 34,2                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SW     | 27              | 31     | 5                  | 29,9                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SE     | 11              | 16     | 5                  | 15,4                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | NE     | 11              | 16     | 5                  | 20,5                  |
| 7                 | 23.09. | 27.09. | 2                | 50              | 100    | 16                 | 2,22             | NW     | 7               | 7      | 5                  | 8,7                   |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SW     | 21              | 60     | 11                 | 56,7                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SE     | 10              | 20     | 5                  | 19,9                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | NE     | 12              | 13     | 6                  | 14,7                  |
| 8                 | 27.09. | 19.10. | 3                | 59              | 95     | 18                 | 2,34             | NW     | 23              | 33     | 10                 | 35,1                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SW     | 14              | 25     | 9                  | 27,1                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | SE     | 10              | 18     | 7                  | 19,0                  |
|                   |        |        |                  |                 |        |                    |                  | NE     | 12              | 19     | 7                  | 18,9                  |

Tab. 1: Fortsetzung.

| Beobachtungsserie | Beginn        | Ende          | n-Stundenaufwand | n-Zugereignisse | n-Ind.      | n-Arten(-gruppen) | Diversitätsindex | Sektor | n-Zugereignisse | n-Ind. | n-Arten(-gruppen) | Diversitätsanteil [%] |
|-------------------|---------------|---------------|------------------|-----------------|-------------|-------------------|------------------|--------|-----------------|--------|-------------------|-----------------------|
| 9                 | 19.10.        | 19.10.        | 2                | 61              | 78          | 8                 | 1,57             | NW     | 21              | 29     | 6                 | 37,2                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SW     | 19              | 23     | 4                 | 28,3                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SE     | 8               | 11     | 4                 | 13,8                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | NE     | 13              | 15     | 5                 | 20,7                  |
| 10                | 19.10.        | 19.10.        | 2                | 60              | 91          | 6                 | 1,35             | NW     | 25              | 39     | 5                 | 38,9                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SW     | 14              | 19     | 5                 | 23,1                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SE     | 5               | 7      | 3                 | 12,1                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | NE     | 16              | 26     | 4                 | 25,9                  |
| 11                | 20.10.        | 20.10.        | 2                | 77              | 108         | 12                | 2,04             | NW     | 26              | 32     | 7                 | 27,2                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SW     | 23              | 33     | 9                 | 32,5                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SE     | 11              | 17     | 5                 | 16,6                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | NE     | 17              | 26     | 6                 | 23,7                  |
| 12                | 20.10.        | 20.10.        | 2                | 66              | 98          | 11                | 1,55             | NW     | 21              | 37     | 7                 | 36,5                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SW     | 17              | 18     | 6                 | 21,1                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SE     | 11              | 21     | 5                 | 22,4                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | NE     | 17              | 22     | 5                 | 19,9                  |
| 13                | 20.10.        | 26.10.        | 2                | 45              | 97          | 12                | 2,07             | NW     | 13              | 26     | 8                 | 30,9                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SW     | 11              | 20     | 6                 | 18,5                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SE     | 10              | 14     | 5                 | 16,6                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | NE     | 11              | 37     | 6                 | 34,0                  |
| 14                | 26.10.        | 26.10.        | 3                | 55              | 206         | 12                | 1,85             | NW     | 14              | 58     | 8                 | 27,8                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SW     | 15              | 67     | 6                 | 29,8                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SE     | 12              | 55     | 5                 | 25,6                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | NE     | 14              | 26     | 8                 | 16,8                  |
| 15                | 26.10.        | 27.10.        | 3                | 43              | 87          | 15                | 2,31             | NW     | 13              | 24     | 7                 | 26,3                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SW     | 15              | 35     | 9                 | 42,4                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SE     | 3               | 5      | 3                 | 6,7                   |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | NE     | 12              | 23     | 5                 | 24,5                  |
| 16                | 27.10.        | 11.11.        | 5                | 45              | 247         | 17                | 1,57             | NW     | 19              | 153    | 10                | 60,1                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SW     | 14              | 69     | 8                 | 23,8                  |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | SE     | 7               | 8      | 6                 | 7,9                   |
|                   |               |               |                  |                 |             |                   |                  | NE     | 5               | 17     | 5                 | 8,2                   |
| <b>16</b>         | <b>25.07.</b> | <b>11.11.</b> | <b>61</b>        | <b>857</b>      | <b>1641</b> | <b>64</b>         |                  |        |                 |        |                   |                       |

Tab. 2: Übersicht zu Häufigkeiten auf Ebene des Taxons und zugökologischer Ähnlichkeit in Abhängigkeit von der Blickrichtung. Kursiv geschriebene Zahlen sind nicht in den Summen enthalten – *Overview of taxa-specific frequencies observed in different sectors. In single cases, groups of similar migratory ecology were defined.*

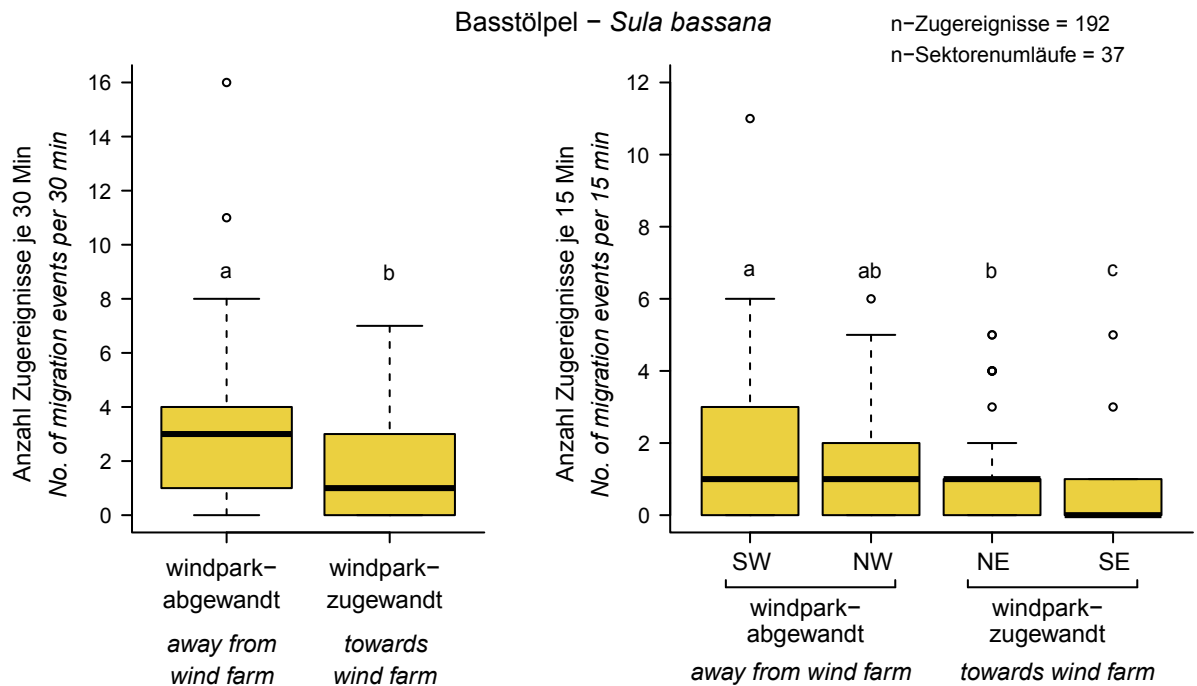
| Artengruppe                                 | Art           | Sektorenumlauf |            |                          |         |        |            | Blickrichtung (Sektor) |            |        |            |        |            | Phänologie |        |              |                    |
|---|---------------|----------------|------------|--------------------------|---------|--------|------------|------------------------|------------|--------|------------|--------|------------|------------|--------|--------------|--------------------|
|   |               | n-Ind.         | Anteil [%] | n-art (-gruppen) positiv | n-Arten | SW     |            | NW                     |            | NE     |            | SE     |            | von        | bis    | Stunden-max. | Datum Stunden-max. |
|   |               |                |            |                          |         | n-Ind. | Anteil [%] | n-Ind.                 | Anteil [%] | n-Ind. | Anteil [%] | n-Ind. | Anteil [%] |            |        |              |                    |
| Anatidae                                    |               | 251            | 14,91      | 17                       | 9       | 73     | 13,25      | 151                    | 26,17      | 18     | 5,66       | 9      | 3,80       | 16,08.     | 16.11. | 104          | 11.11.             |
| Sulidae                                     | Bass-tölpel   | 251            | 14,91      | 37                       | 1       | 91     | 16,52      | 75                     | 13,00      | 53     | 16,67      | 32     | 13,50      | 25,07.     | 11.11. | 31           | 23.09.             |
| Laridae, Groß-möwen                         |               | 69             | 4,10       | 26                       | 3       | 28     | 5,08       | 19                     | 3,29       | 6      | 1,89       | 16     | 6,75       | 16,08.     | 16.11. | 8            | 20.10.             |
| Laridae, Klein-möwen (Lach-/Sturmmöwe)      |               | 150            | 8,91       | 24                       | 2       | 28     | 5,08       | 31                     | 5,37       | 33     | 10,38      | 58     | 24,47      | 16,08.     | 16.11. | 34           | 26.10.             |
|   | Lach-möwe     | 78             | 4,63       | 16                       | 1       | 10     | 1,81       | 15                     | 2,60       | 17     | 5,35       | 36     | 15,19      | 16,08.     | 16.11. | 24           | 26.10.             |
|   | Sturm-möwe    | 72             | 4,28       | 16                       | 1       | 18     | 3,27       | 16                     | 2,77       | 16     | 5,03       | 22     | 9,28       | 16,08.     | 16.11. | 15           | 11.11.             |
| Laridae, Klein-möwen (Dreizehen-/Zwergmöwe) |               | 250            | 14,85      | 34                       | 3       | 67     | 12,16      | 101                    | 17,50      | 57     | 17,92      | 25     | 10,55      | 25,07.     | 16.11. | 30           | 20.10.             |
|   | Dreizehenmöwe | 237            | 14,08      | 28                       | 1       | 66     | 11,98      | 97                     | 16,81      | 49     | 15,41      | 25     | 10,55      | 11,08.     | 11.11. | 29           | 20.10.             |
| Sternidae                                   |               | 164            | 9,74       | 33                       | 4       | 58     | 10,53      | 48                     | 8,32       | 29     | 9,12       | 29     | 12,24      | 25,07.     | 27.09. | 14           | 22.09.             |
| Alcidae                                     |               | 152            | 9,03       | 23                       | 3       | 55     | 9,98       | 51                     | 8,84       | 33     | 10,38      | 13     | 5,49       | 22,09.     | 16.11. | 29           | 20.10.             |
| Passeriformes                               |               | 294            | 17,47      | 17                       | 8       | 110    | 19,96      | 68                     | 11,79      | 69     | 21,70      | 47     | 19,83      | 23,09.     | 16.11. | 91           | 26.10.             |
| Übrige Arten                                |               | 102            | 6,06       | 40                       | 22      | 41     | 7,44       | 33                     | 5,72       | 20     | 6,29       | 8      | 3,38       | 25,07.     | 16.11. | 10           | 25.08.             |
|   |               | 1683           | 100        |                          | 55      | 551    | 100        | 577                    | 100        | 318    | 100        | 237    | 100        |            |        |              |                    |



**Abb. 4:** Diversitätsanteile je Blickrichtung (Shannon-Wiener-Index). Für Beobachtungsserien mit 41 bis 77 Zugereignissen konnten Diversitätsanteile je Blickrichtung ermittelt werden (Standardabweichung jeweils gegeben). Gleiche Buchstaben weisen auf fehlende Unterschiede, unterschiedliche Buchstaben auf bestehende Unterschiede hin. - *Share of diversity (Shannon-Wiener-index) for each sector covering 16 sets of observations of migrating birds. Set length ranges from 41 to 77 migration events (error bars = SD). Different letters indicate significant differences.*

**4.2 Taxaspezifische Häufigkeitsmuster**

Im Herbst 2011 wurden im Zeitraum zwischen dem 25.07. und dem 11.11.2011 im Rahmen eines 64-stündigen Beobachtungsaufwands insgesamt 1.683 Vögel aus 55 Arten erfasst. Zwölf Taxa konnten in mindestens 16 Stunden (= art[-gruppen]positive Sektorenumläufe) registriert werden (Tab. 2), für die ein Vergleich von Zugereignisraten möglich war.



**Abb. 5:** Zugereignisraten während artpositiver Beobachtungsstunden (n = 37) der registrierten Basstölpel *Sula bassana* (n-Zugereignisse = 192, n-Individuen = 251) in Abhängigkeit von Blickrichtung und Lage des Windparks „alpha ventus“ (links) und unter sektorenscharfer Auflösung (rechts). Gleiche Buchstaben weisen auf fehlende Unterschiede, unterschiedliche Buchstaben auf bestehende Unterschiede hin (jeweils GLMM). Die Boxplots geben den gesamten Wertebereich an. Die graue Box gibt die mittleren 50% aller Werte (untere Linie 25% Quartil, obere Linie 75% Quartil) an sowie den Median (fettgedruckte Linie). Die Antennen („whiskers“) nehmen Werte an, die maximal dem 1,5-fachen Interquartilsabstand entsprechen. Werte außerhalb dieser Bereiche werden als Einzelpunkte dargestellt (Kreise). - *Rates of migration events of Gannets *Sula bassana* (n-migration events = 192, n-individuals = 251) per sector (right) and per windfarm directedness (left). Different letters indicate significant differences (each GLMM). Boxplots depict the entire data range. The grey boxes indicate the mid 50% of all values (lower border 25% quartile, upper border 75% quartile) as well as the median (bold line). Whiskers indicate at maximum a distance of 1.5-times the inter-quartile range. Values exceeding this distance are indicated as individual points (open circles).*

Im Herbst 2011 war der Basstöpel mit 14,9 % relativer Häufigkeit ( $n = 251$  Individuen) die am häufigsten festgestellte Art der gesamten Zugperiode (Tab. 2), weshalb wir diese Art als Beispiel einer artbezogenen Analyse vorstellen möchten. Beobachtungen von Basstöpelern erstreckten sich über den gesamten Erfassungszeitraum. Ende September war das Vorkommen besonders stark ausgeprägt, wie das am 23.09. erreichte Stundenmaximum belegt, als innerhalb eines Sektorenumlaufs 31 Individuen beobachtet wurden (Tab.2). Die relative Häufigkeit je Blickrichtung bewegte sich in einem schmalen Wertebereich zwischen 13,0 % (NW-Sektor) und 16,7 % (NE-Sektor). Die absoluten Häufigkeiten waren allerdings stark unterschiedlich, wie die zugperiodenumfassend beobachteten 91 Individuen im SW-Sektor bzw. 32 Individuen im SE-Sektor zeigen (Tab. 2). Beobachtungen erfolgten in 37 Beobachtungsstunden, womit 37 Zugereignisraten je Sektor  $\times$  Zeiteinheit in die Analyse eingehen konnten.

Basstöpel erreichten besonders hohe Zugereignisraten in windparkabgewandten Sektoren (Abb. 5 links; Likelihood ratio Test,  $\chi^2 = 15,394$ ,  $p < 0,001$ ) und waren dort auch regelmäßiger anzutreffen (32 h vs. 27 h). Für windparkabgewandte Blickrichtungen ergab sich eine mittlere Zugereignisrate von 3,32 Basstöpelern/halbe Stunde bei einem Zugereignisraten-Median von 3,0, das Maximum betrug 16 Basstöpel-Zugereignisse/halbe Stunde am 23.09.2011. In windparkzugewandten Blickrichtungen wurden im Mittel dagegen nur 1,86 Basstöpel-Zugereignisse/halbe Stunde festgestellt, der Median betrug 1,0. Das ebenfalls am 23.09.2011 aber eine Stunde später erreichte Maximum betrug für die windparkabgewandten Blickrichtungen sieben Basstöpel-Zugereignisse/halbe Stunde.

Auch unter sektorenscharfer Auflösung zeigte die Analyse Unterschiede auf (Likelihood ratio Test:  $\chi^2 = 26,813$ ,  $FG = 3$ ,  $p < 0,001$ ). Den Ergebnissen zufolge wurde die höchste mittlere Zugereignisrate mit Blickrichtung SW (windparkabgewandt) erreicht (1,95 Zugereignisse/Viertelstunde), eine mit 0,62 Zugereignissen/Viertelstunde besonders niedrige hingegen im windparkzugewandten SE-Sektor (t-Test:  $p < 0,001$ , Abb. 5 rechts). Die mittleren Zugraten im NW- (windparkabgewandt) und NE-Sektor (windparkzugewandt) betrugen 1,38 bzw. 1,24 Zugereignisse/Viertelstunde und nehmen demnach eine Mittelstellung ein, ohne sich voneinander zu unterscheiden (t-Test:  $p > 0,05$ ). Beide unterscheiden sich aber vom SE-Sektor (t-Test:  $p$  jeweils  $< 0,01$ ). Gegenüber dem am stärksten frequentierten SW-Sektor befliegen Basstöpel den NE-Sektor in verminderter Häufigkeit (t-Test:  $p < 0,01$ ). Die Häufigkeit von Basstöpel-Zugereignissen im NW-Sektor unterschied sich hingegen nicht von der im ebenfalls windparkabgewandten SW-Sektor (t-Test:  $p > 0,05$ ).

Nicht unerwähnt bleiben sollte, dass im Falle windparkzugewandter Blickrichtung lediglich drei der beobachteten Individuen innerhalb des vom Windpark ein-

genommenen Areal initial entdeckt wurden. Eines der Individuen folgte dabei einem im Windpark fahrenden Schiff. Generell gelten Basstöpel als ausgeprägte Schiffsfolger (z. B. Garthe & Hüppop 1994), und mehrfach wurden sie während der Untersuchungen dabei beobachtet, wie sie Flüge hinter Schiffen kurz vor Querung der Außengrenze des Windparks abbrachen.

## 5. Diskussion

Planbeobachtungen ziehender Vögel unterliegen im Hinblick auf ihre Vergleichbarkeit stets einer Beeinflussung verschiedener Faktoren (Krüger & Garthe 2002; Dierschke et al. 2005), eine besondere Rolle kommt hierbei den Sichtbedingungen zu. Gemeinhin können vor allem sichtmindernde Beeinträchtigungen durch Luftflimmern, Dunst, Nebel, Gischt und Wellengang sowie Gegenlicht auftreten (Bailey & Bourne 1972; Duffy 1983; Camphuysen & van Dijk 1983). Auch bei Rückseitenwetterlage nach dem Durchzug einer Kaltfront mit zumeist guten Sichtbedingungen kann während des Durchzugs von Regenschauern die Sicht für einige Zeit eingeschränkt sein. Auf unterschiedlichen Sichtweiten beruhende Unterschiede können im hier vorgestellten Verfahren weitgehend ausgeschlossen werden, da in jedem Sektor mit einheitlichem Aufwand zu annähernd gleicher Zeit (auf Stundenbasis) und somit unter vergleichbaren Sichtbedingungen erfasst wurde. Die sektorielle Beprobung ermöglicht also einen gegenüber den Einwirkungen von Sicht beeinflussenden Phänomenen weitgehend resistenten Analyseansatz.

Zusätzlich ist die Methode robust gegenüber interannueller Variation im Zuggeschehen, die sich durch jahresweise Schwankungen zahlreicher Variablen ergibt. Vor allem Wetterphänomene dürften besonders oft die ortsspezifisch stark unterschiedlichen Zugintensitäten in verschiedenen Jahren modifizieren und können innerhalb des für jede Art genetisch vorgegebenen Zugzeitfensters leicht zu abweichenden Zugintensitätsgipfeln führen. Hinzu treten zahlreiche artimmanente Faktoren, welche die jahresweisen Durchzugsmuster insbesondere in der Stärke ihrer Ausschläge beeinflussen können. Unter vielen weiteren zählen hierzu z. B. der vorangegangene Bruterfolg in den Brutgebieten (Wegzug) oder unterschiedlich hohe winterliche Mortalität (Heimzug), die ganz entscheidend zur Anzahl vorhandener Zugvögel beitragen. Im Rahmen der Planbeobachtungen gemäß StUK sind nur wenige Tage pro Monat zu beproben, welche die möglichen Schwankungen in der Amplitude zwischen den Jahren nur unzureichend abbilden können, so dass die Ergebnisse einen äußerst zufälligen Charakter haben. Aussagen zu Reaktionen von Zugvögeln auf Offshore-Windparks allein auf der Basis von Zugraten sind daher aus unserer heutigen Sicht unzulässig. Zugraten helfen aber weiterhin bei der Ermittlung artspezifischer Zugwege und können deren Bedeutung im großräumigen Kontext



offenbaren. Damit liefern sie nach wie vor wichtige Basisinformationen und lassen sich auch in der hier vorgestellten Erhebungsmethode errechnen, indem der Faktor Blickrichtung unberücksichtigt bleibt.

Gegenüber der herkömmlichen Verfahrensweise zur Durchführung und Auswertung von Zugplanbeobachtungen haben die hier vorgestellten kleinen Ergänzungen zur Standardisierung der Blickrichtung den Vorteil, dass die Erfassung von Vogelzug in Windparkarealen und WEA-freien Meeresbereichen zeitlich hinreichend synchron (auf Stundenbasis) angelegt ist. Eine Beurteilung der unterschiedlichen Frequentierung der vom Windpark beeinflussten bzw. unbeeinflussten Bereiche ist möglich, sobald ein gewisser Mindeststichprobenumfang nach statistischen Erwägungen erreicht ist. Unterschiede, aber auch Gemeinsamkeiten in den Häufigkeiten von Zugereignisraten der beiden gegenübergestellten Meeresbereiche können nunmehr frei vom Einfluss zwischenjähriger Schwankungen und allein vor dem Hintergrund eines errichteten Windparks betrachtet werden. Über eine Ausweitung dieser Untersuchungsmethode auf mehrere Zugperioden wird überdies eine zunehmende Zahl an überprüfbareren Arten(-gruppen) erreicht und die Aussagekraft je Taxon aufgrund steigender Stichprobenumfänge erhöht. Doch auch die Ergebnisse schon nach nur einer Zugperiode belegen eine Reduktion der aviären Vielfalt, sobald die Blickrichtung dem Windpark zugewandt war. Gleichzeitig wurden für eine Reihe untersuchter Arten(-gruppen) erhöhte Zugereignisraten in vom Windpark abgewandter Blickrichtung festgestellt, was wir hier am Beispiel des besonders häufigen Basstölpels demonstrieren haben.

Von den 426 bis Ende 2010 auf Helgoland nachgewiesenen Vogelarten (Dierschke et al. 2011) durchqueren fast 200 Arten alljährlich den Bereich um Helgoland (Dierschke et al. 2004). Wird der Betrachtungsraum auf die Deutsche Bucht ausgeweitet, erhöht sich die Zahl der alljährlich festgestellten Arten auf ca. 250 für den südlichen Nordseebereich (Dierschke et al. 2003). Über die Formulierung eines Zielwerts, für wie viele der den projektierten Planungsraum für Offshore-Windparks regelmäßig passierenden Zugvögel die hier vorgestellte Analyse durchgeführt werden sollte, erscheint es perspektivisch in relativ kurzer Zeit möglich, die Effekte von Offshore-Windparks auf das Verhalten tagsüber ziehender Vogelarten belastbar darstellen zu können. Zur Erfüllung des Zielwertes könnten Studien aus verschiedenen Bereichen der Deutschen Bucht kumulativ betrachtet werden. Dies würde Auswirkungen im großräumigen Maßstab beurteilungsfähig machen.

Beispielsweise prognostizierten Busch et al. (2013) durch die großräumige Betrachtung der ganzjährigen Basstölpel-Verteilung im gesamten Nordseebereich, dass der kumulative Lebensraumverlust durch die derzeit in der Nordsee geplanten Offshore-Windparks für diese Art zwischen 1,82 % und 6,95 % je nach Ausbau-szenario liegen könnte.

Schon in der Planungsphase sollte die festgestellte artbezogene Reaktion dann großräumig in Form von effektiven Konzepten zur Minderung negativer Einflussnahme berücksichtigt werden. Beispielsweise könnten unter Berücksichtigung von artbezogenem Meideverhalten Mindestabstände zwischen Windparks festgelegt werden, um die Wanderung der Vögel möglichst wenig zu behindern.

## Dank

Wir danken Fränzi Korner-Nievergelt und Roger Mundry für wertvolle Hinweise zur statistischen Datenanalyse. Insbesondere danken wir R. Mundry für die freundliche Bereitstellung einer selbstgeschriebenen Funktion zur Berechnung des Dispersionsparameters in Modellen mit poissonverteilten Daten. Für die Durchsicht früherer Manuskriptversionen sind wir Volker Dierschke, Jochen Dierschke und Ommo Hüppop dankbar. Klaas Felix Jachmann nahm für uns Entfernungsmessungen mit einem Laserentfernungsmesser vor.

Der Deutschen Offshore-Testfeld und Infrastruktur-GmbH & Co. KG (DOTI) und der Stiftung Offshore-Windenergie danken wir für die Finanzierung der Sichtbeobachtungen und Helikopterflüge im Rahmen des StUK-Monitorings für den ersten deutschen Offshore-Windpark „alpha ventus“. Die Methodenentwicklung erfolgte teilweise innerhalb des Forschungsvorhabens „Ökologische Begleitforschung am Offshore-Testfeldvorhaben „alpha ventus“ zur Evaluierung des Standarduntersuchungskonzeptes des BSH – StUK-plus“ (weitere Informationen unter [http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Projekte/RAVE/Oekologische\\_Begleitforschung.jsp](http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Projekte/RAVE/Oekologische_Begleitforschung.jsp), letzter Zugriff 11.12.2012) des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie, das mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 0327689A gefördert wird. Die ökologische Begleitforschung ist Teil der Forschungsinitiative „Research at alpha ventus“ (RAVE, <http://rave.iwes.fraunhofer.de/rave/pages/welcome>, letzter Zugriff 11.12.2012).

## 6. Zusammenfassung

Zu den potenziellen Beeinflussungen von Zugvögeln durch Offshore-Windparks zählt die Barrierewirkung für fliegende Vögel infolge Meideverhaltens oder aber die Anlockung durch Attraktion. Obwohl andernorts Meideverhalten für einzelne Arten belegt ist, konnte deren Existenz im Rahmen des durchgeführten Effektmonitorings im Bereich der Deutschen Bucht bisher nicht nachgewiesen werden. Werden methodische Anpassungen vorgenommen, wie in dieser Arbeit beschrieben, lassen sich fundierte Aussagen zu Reaktionen von Zugvögeln gegenüber Offshore-Windparks auch im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudien ableiten. Der Vergleich von Zugplanbeobachtungen in verschiedenen Blickrichtungssek-

toren im Nahbereich von „alpha ventus“ zeigt, dass Basstölpel und weitere Vogelarten in den windparkzugewandten Raumsektoren in geringerer Häufigkeit auftreten. Dies lässt auf eine Meidereaktion schließen.

## 7. Literatur

- Bailey RS & Bourne WRP 1972: Counting birds at sea. *Ardea* 60: 124-127.
- Bates D, Maechler M & Bolker B 2011: lme4: Linear mixed-effects models using S4 classes. R package version 0.999375-42. <http://CRAN.R-project.org/package=lme4>
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie 2007: Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 3). BSH-Nr. 7003, Hamburg, Rostock.
- Burger J, Shisler J & Lesser FH 1982: Avian utilisation on six salt marshes in New Jersey. *Biol. Conserv.* 23: 187-211.
- Busch M, Kannen A, Garthe S & Jessopp M 2013: Consequences of a cumulative perspective on marine environmental impacts: Offshore wind farming and seabirds at North Sea scale in context of the EU Marine Strategy Framework Directive. *Ocean and Coastal Management* 71: 213-224.
- Camphuysen CJ & van Dijk J 1983: Zee- en kustvogels langs de Nederlandse kust, 1974-79. *Limosa* 56, special issue: 83-211.
- Desholm M & Kahlert J 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biol. Lett.* 1: 296-298.
- Dierschke J, Dierschke V, Hüppop K, Jachmann F & Hüppop O 2011: Die Vogelwelt der Insel Helgoland. OAG Helgoland, Helgoland.
- Dierschke J, Dierschke V & Krüger T 2005: Anleitung zur Planbeobachtung des Vogelzugs über dem Meer (“Seawatching”). *Seevögel* 26: 2-13.
- Dierschke V 2003: Quantitative Erfassung des Vogelzugs während der Hellphase bei Helgoland. *Corax* 19, Sonderh. 2: 27-34.
- Dierschke V, Dierschke J & Stühmer F 2004: Ein Index zur Beurteilung von Beobachtungsintensität und avifaunistischer Dokumentation auf Helgoland. *Ornithol. Jber. Helgoland* 14: 90-99.
- Dierschke V, Hüppop O & Garthe S 2003: Populationsbiologische Schwellen der Unzulässigkeit für Beeinträchtigungen der Meeresumwelt am Beispiel der in der deutschen Nord- und Ostsee vorkommenden Vogelarten. *Seevögel* 24: 61-72.
- Duffy DC 1983: The effect of wave height on bird counts at sea. *Cormorant* 11:21-23.
- Garthe S & Hüppop O 1994: Distribution of ship-following seabirds and their utilization of discards in the North Sea in summer. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 106: 1-9.
- Grönross J, Green M & Alerstam T 2012: To fly or not to fly depending on winds: shorebird migration in different seasonal wind regimes. *Anim. Behav.* 83: 1449-1457.
- Hüppop K, Dierschke J, Dierschke V, Jachmann KF & Hüppop O 2010: Phänologie des „sichtbaren“ Vogelzugs über der Deutschen Bucht. *Vogelwarte* 48: 181-267.
- Hüppop K, Dierschke J, Hill R & Hüppop O 2012: Jahres- und tageszeitliche Phänologie der Vogelrufaktivität über der Deutschen Bucht. *Vogelwarte* 50: 87-108.
- Krijgsveld KL, Fijn RC, Heunks C, van Horssen PW, de Fouw J, Collier M, Poot MJM, Beuker D. & Dirksen S 2011: Effect studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitude and behaviour of flying birds. Noordzeewind report nr OWEZ\_R\_231\_T1\_20111114\_flux&flight. [http://www.noordzeewind.nl/wp-content/uploads/2012/03/OWEZ\\_R\\_231\\_T1\\_20111114\\_2\\_fluxflight.pdf](http://www.noordzeewind.nl/wp-content/uploads/2012/03/OWEZ_R_231_T1_20111114_2_fluxflight.pdf). (letzter Zugriff: 10.01.2013)
- Krüger T & Garthe S 2002: Vorkommen ausgewählter See- und Küstenvögel vor Wangerooge: Der Einfluss von Windrichtung und -stärke. *J. Ornithol.* 143: 155-170.
- Meltofte H, Pihl S & Møller Sørensen B 1972: Efterårstrækket af vadefugle (*Charadrii*) ved Blåvandshuk 1963-1971. *Dansk Ornithol. Foren. Tidsskr* 66: 63-69.
- R Development Core Team 2011: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL: <http://www.R-project.org/>.
- Underwood AJ 1997: *Experiments in Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Zar JH 1996: *Biostatistical Analyses*. 3<sup>rd</sup> edition Prentice-Hall International, Inc., New Jersey.



# Ein Phänomen besonders bei Vögeln: Trinken von Tränenflüssigkeit (Lachrymophagie) durch Tierläuse (Insecta, Phthiraptera)\*

Eberhard Mey

---

Mey E 2013: A phenomenon noted particularly in birds: drinking of eye secretion (lachrymophagy) by lice (Insecta, Phthiraptera). *Vogelwarte* 51: 15-23.

The new observation documented here from Myall Lakes National Park, New South Wales (Australia) on 8.9.2011 of a *Myrsidea* species drinking eye secretion on a Superb Fairy-wren *Malurus cyaneus cyanochlamys* Sharpe, which was behaving unusually, provides an opportunity for an updated general review of all currently known cases of lachrymophagy (or alternatively ophthalmotropism) in amblyceran and ischnoceran chewing lice (Phthiraptera). This surprising phenomenon – first mentioned in 1734 – in lice that generally avoid the light appears to be more widespread than indicated by the records known until now (at least 18 in Amblycera, 2 in Ischnocera). These records involve 12 amblyceran and 2 ischnoceran species belonging to 9 genera parasitizing 10 host families: 1 *Menacanthus* (Alaudidae?), 1 *Gallacanthus* (Phasianidae), 2 *Dennyus* (Apodidae), 4 *Myrsidea* (Furnariidae, Corvidae, Maluridae), 1 *Heteromenopon* (Psittacidae), 2 *Neocolpocephalum* (Accipitridae), and 1 *Laemobothrion* (Accipitridae), as well as 1 *Bovicola* (Bovidae) and 1 *Trichodectes* (Mustelidae). Lachrymophagy has not only been observed on living but also on freshly dead host individuals. The liquid secreted by the lacrimal glands must be an important food resource for those lice in particular that do not live exclusively or mainly on a diet of blood and that mostly possess biting-chewing mouth parts. Whether this assumption also applies to the most species-rich group of Phthiraptera, the mainly keratin-eating Ischnocera that parasitize birds, remains to be seen. Lachrymophagy also remains unknown among both the sucking lice (suborder Anoplura) and proboscidean lice (suborder Rhynchophthirina). Ophthalmotropism in chewing lice, and especially in the Amblycera, contradicts the general belief that the behavior of these insects is fundamentally negatively photophilic. Further observations are urgently required.

✉ EM: Naturhistorisches Museum im Thüringer Landesmuseum Heidecksburg zu Rudolstadt, Schlossbezirk 1, D-07407 Rudolstadt. E-Mail: mey-rudolstadt@t-online.de

---

## Einleitung

Eine bisher erstaunlich wenig beachtete physiologische Eigentümlichkeit der auf Vögeln und Säugetieren lebenden Tierläuse (Phthiraptera) ist die Aufnahme von Augensekret oder Tränenflüssigkeit. Sie ist bislang aus Europa, Asien und Südamerika von elf Federlings-Arten aus der Unterordnung Amblycera (Haftfußläuslinge) und von zwei Haarlings-Arten aus der Unterordnung Ischnocera (Kletterfußläuslinge) berichtet worden. Dass dieses Phänomen bei mancher Tierlaus-Gruppe weiter verbreitet ist als bisher bekannt, dürfte kaum zu bezweifeln sein. Erstmals gelang es nun auch in Australien, Augensekret trinkende Federlinge zu beobachten. Dieser hier dokumentierte Nachweis wird zum Anlass genommen, die früher beschriebenen Fälle von Lachrymophagie bei Tierläusen (Mey et al. 2006) zu aktualisieren und zu diskutieren.

## Lachrymophagie/Ophthalmotropismus

Die in der Augenhöhle von Reptilien (außer Schlangen), Vögeln und Säugetieren liegenden Tränenrüsen (Glandulae lacrimales) sondern regelmäßig Flüssigkeit ab, mit der das Auge funktionstüchtig gehalten wird. Das Sekret ist wässrig, schwach salzig und eiweißhaltig. Es dient manchen Insekten als Nahrung. Den Verzehr von Tränenflüssigkeit kann man als Lachrymophagie (von altlat. lachrymo = tränen und griech. phagein = verzehren), das Aufsuchen der Augen(lidränner) zu diesem Zweck als Ophthalmotropismus (von griech. ophthalmos = das Auge und tropos = Richtung [zur Reizquelle]) bezeichnen. Beide Begriffe sind zumindest in der entomologischen Literatur bisher wenig gebräuchlich (u. a. Hilgartner et al. 2007).

Lachrymophagie respektive Ophthalmotropismus sind weltweit u. a. nicht nur von bestimmten Fliegen (Cryptochetidae, Chloropidae und Muscidae; Ziegler 2005), sondern auch von verschiedenen Schmetterlingen (Nymphalidae, Noctuidae, Notodontidae, Pyralidae, Geometridae, Lymantridae und Sphingidae) auf Säugetieren und Reptilien bekannt (Büttiker 1993, 1997; Hilgartner et al. 2007; Turner et al. 1986). Neuerdings gelang es, dieses Phänomen von Schmetterlingen auch

---

\* Meinem Lehrer in mallophagiosis Prof. Dr. Wolf-dietrich Eichler (\* 22.12.1912 Ravensburg/Württemberg, † 7.2.1994 Berlin) zum 100. Geburtstag.

bei Vögeln auf Madagaskar nachzuweisen: Der 26 mm lange und in der Flügelspanne 47 mm große Nachtschmetterling *Hemiceratoides hieroglyphica* (Saalmüller, 1891) aus der Familie der Eulen (Noctuidae) saugte des Nachts jeweils über eine halbe Stunde lang Tränenflüssigkeit von Rostbauch-Newtonie *Newtonia brunneicauda* und Malegassendajal *Copsychus albospecularis* (Hilgartner et al. 2007). Unbemerkt von den schlafenden Wirtsindividuen saß jeweils dieser Schmetterling auf deren Rücken und hatte seinen langen Saugrüssel in den Augenlidspalt eingeführt (von den Autoren eindrucksvoll im Bild dokumentiert).

### Tränenflüssigkeit trinkende Tierläuse

Während man lachrymophage Zweiflügler und Schmetterlinge bestenfalls als Temporärparasiten bezeichnen kann, sind alle Tierläuse permanent-stationär, also echte Parasiten, die ihr gesamtes Leben ohne stundenlange Außenweltphasen ganz auf Kosten ihrer Wirte verbringen. Darin sind sie einzigartig unter den Insekten, denn bei keiner anderen Ordnung leben alle Arten in all ihren Entwicklungsphasen parasitisch (Mey 2005). Entwicklungsgeschichtlich leiten sich die Phthiraptera von freilebenden, nicht parasitischen, als Flechtlinge, Rinden-, Staub- oder auch Bücherläuse bezeichnete Psocopteren ab. Mit diesen bilden sie eine Abstammungsgemeinschaft: die Psocodea mit den beiden Ordnungen Psocoptera und Phthiraptera. Die ektoparasitische Lebensweise haben Tierläuse während ihrer Jahrtausende dauernden Evolution, wahrscheinlich seit der Kreidezeit, optimiert. Ihr Körperbau unterlag in diesem Prozess reich variierten angepassten morphologischen und physiologischen Abänderungen (Körper dorso-ventral abgeplattet, Reduktion der Facettenaugen, Entwicklung von beißend-kauenden zu stechend-saugenden Mundwerkzeugen usw.). Wahrscheinlich steht Blut bei allen Tierläusen auf dem Speisezettel. Doch ist der größere Teil von ihnen nicht in der Lage, sich überwiegend oder gar ausschließlich vom Wirtsblut zu ernähren, wie die Echten Läuse (Anoplura) und die Rüsselläuse (Rhynchophthirina) sowie unter den Haftfußläuslingen die Ricinoidea und wahrscheinlich die Laemobothriidae. Eine nicht zu versiegende Quelle flüssiger Nahrung resp. Wasser ist für manche Tierlaus-Gruppe anscheinend auch Augensekret. Bei aller Zufälligkeit, die bisherigen authentischen Augenzeugenberichten über Tränenflüssigkeit trinkende Tierläuse anhaftet, zeichnet sich ab, dass dieser zur Lachrymophagie führende Ophthalmotropismus immanenter Bestandteil der Lebensweise mancher Phthiraptera, besonders der auf Vögeln lebenden Amblyzeren, ist.

Hier ist weitere empirische Forschung dringend notwendig, die durch geglückte, genau wiedergegebene Naturbeobachtung und sorgfältiges Experiment vorangebracht werden kann. Im Zusammenhang mit Lachrymophagie werden Tierläuse auch als Vektoren von

anderen Parasiten (z. B. Nematoden) stärker in den Fokus zu rücken sein (siehe u. a. Dutton 1905; Bartlett 1993).

Das Phänomen ist bisher von 14 zum Teil nicht sicher bestimmten oder noch unbeschriebenen Arten bekannt geworden; eine nicht spezifizierte Angabe (von O. Heinrich; s. Eichler 1937) bezieht sich darauf. Alle mir bekannt gewordenen Fälle sind in Tab. 1 zusammengestellt. Bei gebührender Aufmerksamkeit wird sich die Anzahl lachrymophager Tierläuse in den nächsten Jahren wohl rasch erhöhen lassen. Hierzu könnten vor allem die Beobachtungen von Vogelberingern beitragen.

Beim Augensekret-Trinken sind bisher vor allem amblyzere Federlinge beobachtet worden. Sie gehören zwei Familien an: den über den weitaus größten Teil aller Vogelgruppen verbreiteten, meist nur zwei bis drei Millimeter großen Menoponidae sensu lato (einer wahrscheinlich paraphyletischen Gruppierung) und den, bis zu über einen Zentimeter groß werdenden Laemobothriidae, die ihren Verbreitungsschwerpunkt auf Greifvögeln und ferner Rallen haben, aber auch vereinzelt auf Störchen, Reiher, Sichlern, Eulen und dem Hoatzin nachgewiesen wurden. Dem stehen bisher nicht wieder bestätigte Zufallsbeobachtungen von zwei ischnozeren Haarlingsarten gegenüber. Von der mit Abstand artenreichsten Tierlaus-Gruppe, den Vogel-Ischnozeren, fehlt gar ein Nachweis für Lachrymophagie. Dass es Ophthalmotropismus bei den Arten der Anoplura und Rhynchophthirina vielleicht gar nicht gibt, ließe sich mit ihrer ganz auf Blut spezialisierten Ernährungsweise bzw. dem Bau ihrer Mundwerkzeuge erklären.

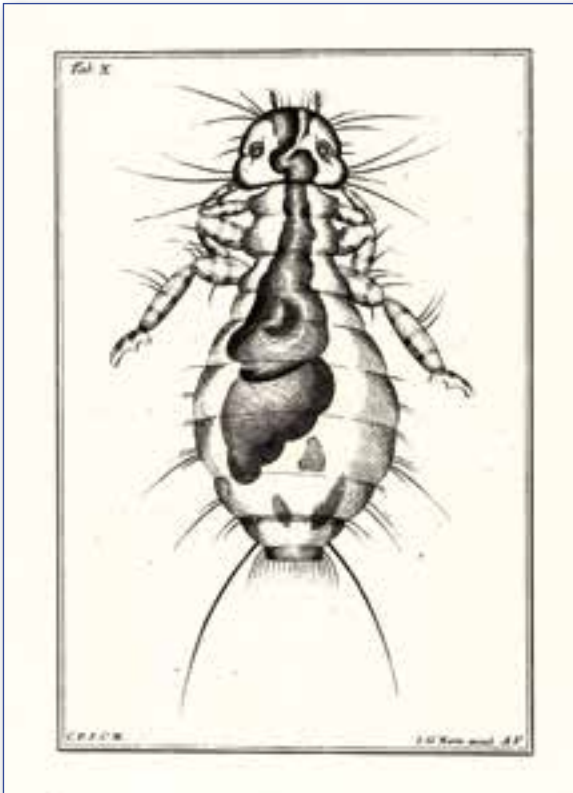
Soweit es dem Verständnis und der Präzisierung des Themas dient, wird im Folgenden auf einige der in Tab. 1 zusammengestellten Fälle näher eingegangen.

Der offenbar erste Hinweis auf Lachrymophagie bei Tierläusen stammt von Cuno (1734). Cosmos Conrad Cuno (\* 27.9.1652 Hamburg, † 31.8.1745 Augsburg) war ein seit 1683 in Augsburg lebender deutscher Instrumentenmacher (u. a. Mikroskope), Naturforscher und Dichter ([www.stadtlexikon-augsburg.de](http://www.stadtlexikon-augsburg.de)). Er bildet einen mit Blut voll gefressenen Federling aus der Familie der Menoponiden (Abb. 1) ab, der sehr wahrscheinlich, nach Form von Kopf und Thorax, zur Gattung *Menacanthus* gehört (vgl. Mey 2004). Cuno schreibt dazu: „Ist ein Insect, deren etliche an den Augen einer Lerche gefunden / wenn selbe überhand nehmen / denselben die Augen ausfressen / und also nothwendig verblinden und davon crepiren müssen / ihr circulirendes Geblüth / gieng vom Kopff biß in Bauch / war wie der schönste Carmin so roth / auch in steter Bewegung / was die drey Particulas anbelanget / ob es der Magen / Lung und Leber / will ich / wie oben gedacht / dem berühmten Observatori, Herrn Löwenhock / wenn er noch leben sollte / überlassen / mit mehrerm / als einem accuraten Abriß / kann ich denen respective Herrn Liebhabern nicht dienen.“ Die Beschreibung lässt sich heute ohne weiteres als ein Beispiel für Augensekret



**Tab. 1:** Nachweise Augensekret trinkender (lachrymophager) Phthiraptera. Systematik der Tierläuse nach Mey (2005), der Vögel nach Dickinson (2001) und der Säugetiere nach Duff & Lawson (2004). Den Nachweisen 3. und 8. lagen jeweils mehrere, aber nicht genau angegebene Beobachtungen zugrunde. \* = neuer oder bisher nicht berücksichtigter Nachweis. – *Records of (lachrymophagic) Phthiraptera drinking eye secretion. Systematics of chewing lice from Mey (2005), of birds from Dickinson (2001), and of mammals from Duff & Lawson (2004). Records 3 and 8 are based on several observations which were not exactly indicated. \* = new or not previously noted record.*

| Lfd. Nrn.<br>Art /<br>Nachweis | Phthiraptera   | Wirtsart (Familie)   | Geographische Herkunft, Datum und<br>Beobachter   | Quelle                                      |
|--------------------------------|--|--|---|---|
|                                | <b>Unterordnung Amblycera</b>                                  |  |   |   |
|                                | Menoponidae sensu lato   |  |   |   |
| 1. / 1.                        | <i>Menacanthus</i> sp. I                                       | "Lerche" (Alaudidae ?)   | Deutschland: Augsburg, Württemberg<br>Anfang 18. Jh., C. C. Cuno                            | *Cuno 1734                                  |
| 2. / 2.                        | <i>Gallacanthus kaddoui</i> Eichler<br>& Mey, 1978             | <i>Pavo cristatus</i> forma<br>domestica (Phasianidae)         | Irak: Bagdad, vor 1978, I. K. Kaddou  | Mey 1978                                    |
| 3. / 3.                        | <i>Dennyus hirundinis</i> (Linnaeus,<br>1761)                  | <i>Apus a. apus</i> (Apodidae)                                 | Deutschland: Hamburg, A 19. Jh., H.<br>Sikora;  | Sikora 1922                                 |
| 3. / 4.                        | <i>Dennyus hirundinis</i> (Linnaeus,<br>1761)                  | <i>Apus a. apus</i> (Apodidae)                                 | Schleswig-Holstein, Sande b. Wil-<br>helmshaven, 1968 oder früher, F. Siedel                | Büttiker &<br>Eichler 1969,<br>Eichler 1973 |
| 3. / 5.                        | <i>Dennyus hirundinis</i> (Linnaeus,<br>1761)                  | <i>Apus a. apus</i> (Apodidae)                                 | Eisenach, Thüringen, 20.5.1975, E. Mey  | Mey 1978                                    |
| 3. / 6.                        | <i>Dennyus hirundinis</i> (Linnaeus,<br>1761)                  | <i>Apus a. apus</i> (Apodidae)                                 | Rudolstadt, Thüringen, 29.5.1987, E.<br>Mey   | *   |
| 3. / 7.                        | <i>Dennyus hirundinis</i> (Linnaeus,<br>1761)                  | <i>Apus a. apus</i> (Apodidae)                                 | Schweiz: Aarau, 24.6.1942, F. Stirne-<br>mann   | Büttiker<br>1944, 1945                      |
| 4. / 8.                        | <i>Dennyus vornarxi</i> Büttiker,<br>1954                      | <i>Tachymarptis m. melba</i><br>(Apodidae)                     | Schweiz: Solothurn und Zürich,<br>1937-1945, W. Büttiker                                    | Büttiker<br>1945,                           |
| 5. / 9.                        | <i>Myrsidea cornicis</i> (De Geer,<br>1778)                    | <i>Corvus c. corone</i> (Corvi-<br>dae)                        | Deutschland: Schwarzburg, Thüringen<br>1.6.1976, E. Mey                                     | Mey 1978                                    |
| 6. / 10.                       | <i>Myrsidea</i> sp. I  | <i>Cinclodes f. fuscus</i><br>(Furnariidae)                    | Argentinien: La Balandra bei La Plata,<br>Provincia Buenos Aires, 7.11.1998, A.<br>Cicchino | Mey et al.<br>2006                          |
| 7. / 11.                       | <i>Myrsidea</i> sp. II   | <i>Cinclodes patagonicus</i><br><i>chilensis</i> (Furnariidae) | Chile: "El Faro", Rio Temuco, 1.2.2001,<br>E. Mey & D. González-Acuña                       | Mey et al.<br>2006                          |
| 7. / 12.                       | <i>Myrsidea</i> sp. II   | <i>Cinclodes patagonicus</i><br><i>chilensis</i> (Furnariidae) | Chile: "El Faro", Rio Temuco, 2.2.2001,<br>E. Mey & D. González-Acuña                       | Mey et al.<br>2006                          |
| 8. / 13.                       | <i>Myrsidea</i> sp. III  | <i>Malurus cyaneus cya-<br/>nochlamys</i> (Maluridae)          | Australien: Myall Lakes NP, New South<br>Wales, 8.9.2011, E. Mey                            | *   |
| 9. / 14.                       | <i>Heteromenopon macrurum</i><br>(Eichler, 1952)               | <i>Enicognathus leptorhyn-<br/>chus</i> (Psittacidae)          | Chile: Chillán, 9.9.2006, D. González-<br>Acuña   | Mey et al.<br>2006                          |
| 10. / 15.                      | <i>Neocolpocephalum</i> sp. ?                                  | <i>Buteo rufinus</i> (Accipitri-<br>dae)                       | Jemen: bei Lahadsch (Lahaj), N Aden,<br>1899, O. Neumann                                    | Eichler 1937,<br>1972                       |
| 11. / 16.                      | <i>Neocolpocephalum turbinatum</i><br>(Denny, 1842) sensu lato | <i>Geranoaetus melanoleu-<br/>cus</i> (Acciptridae)            | Argentinien: La Plata, Provincia<br>Buenos Aires, 12.10.1996, A. Cicchino                   | Mey et al.<br>2006                          |
|                                | <b>Laemobothriidae</b>   |  |   |   |
| 12. / 17.                      | <i>Laemobothrion maximum</i><br>(Scopoli, 1763)                | <i>Geranoaetus melanoleu-<br/>cus</i> (Acciptridae)            | Argentinien: La Plata, Provincia<br>Buenos Aires, 12.10.1996, A. Cicchino                   | Mey et al.<br>2006                          |
|                                | <b>Unterordnung Ischnocera</b>                                 |  |   |   |
|                                | <b>Infraordnung Trichodectocera</b>                            |  |   |   |
|                                | Bovicolidae  |  |   |   |
| 13. / 18.                      | <i>Bovicola bovis</i> (Linnaeus,<br>1758)                      | <i>Bos taurus</i> (Bovidae)                                    | Deutschland: Berlin, vor 1939, W.<br>Eichler  | Eichler 1940                                |
|                                | Trichodectidae   |  |   |   |
| 14. / 19.                      | <i>Trichodectes melis</i> (J. C.<br>Fabricius, 1805)           | <i>Meles meles</i><br>(Mustelidae)                             | Deutschland: Rostock, Mecklenburg,<br>vor 1941, P. Schulze                                  | *Eichler<br>1941                            |



**Abb. 1:** An den Augen einer „Lerche“ zahlreich festgestellter Federling (*Menacanthus* sp.), hier Adultus mit blutgefülltem Kropf und Darmtrakt. Gezeichnet von Johann Georg Merz (1694 bis 1762), in Kupfer gestochen von Elias Baeck, gen. Heldenmuth (1681 bis 1748). Verändert, aus Cuno (1734). - *Many feather lice (Menacanthus sp.), here adult with blood-filled crop and intestinal tract, around the eyes of a "lark". Drawn by Johann Georg Merz (1694-1762), engraved on copper by Elias Baeck, aka. Heldenmuth (1681-1748). Altered, from Cuno (1734).*

trinkende Federlinge interpretieren. Das Blut dürfte m. E. kaum an den Augenlidern selbst, sondern an anderer Stelle vom Federling aufgenommen worden sein. Diesen bei massiven Auftreten die Fähigkeit zuzuschreiben, die Augen des Wirtes „ausfressen“ zu können, ist freilich nach bisheriger Erfahrung eine völlig haltlose Spekulation geblieben.

Dass bestimmte Federlinge die Augenlider ihrer Wirte aufsuchen, um dort Augensekret zu trinken, ist erst viel später von Sikora (1922) erkannt worden: „Die erwachsenen Schwalbenläuse nehmen gewohnheitsmäßig Blut auf; die Larven hingegen befriedigen ihr Flüssigkeitsbedürfnis, indem sie am Rand des Auges sitzend dessen Flüssigkeit saugen, um sich dann sogleich wieder im Gefieder zu verstecken. Selten enthält der Larvenmagen Blut.“ Eichler (1936) hat die angegebenen „Schwalbenläuse“ zunächst als „*Hirundoecus* sp.“ gedeutet, doch handelte es sich dabei nicht um Federlinge von Schwal-

ben, sondern von Mauerseglern *Apus apus*, wie sich bald herausstellte (Eichler 1937). *Dennyus hirundinis* ist auch späterhin mehrfach als Augensekrettrinker beobachtet worden (Tab. 1). Gemeldet wurden vorwiegend Larven, aber auch Imagines. Wer schon einmal mit jungen und/oder verletzten Mauerseglern näher zu tun hatte, dem dürfte dieses anscheinend ungewöhnliche Verhalten nicht verborgen geblieben sein. Nachdem es auch von weiteren Arten anderer Gattungen bekannt geworden ist (Mey 1978), wurde klar, dass es sich dabei nicht, wie angenommen, um eine vor allem den *Dennyus*-Arten zukommende Eigentümlichkeit handelt (Büttiker & Eichler 1969; Eichler 1963, 1973), sondern unter Tierläusen allgemeiner verbreitet ist.

Während der Untersuchung (!) eines gesunden adulten Mauerseglers (Tab. 1, Nr. 3./6.) waren zeitgleich eine Larve und ein Weibchen von *Dennyus hirundinis* für etwa 30 Sekunden zum Trinken an einem Auge erschienen. Auf der Haut der Kopfplatte, wo auch ca. 20 einzelne Nisse (darunter einige Hülsen) basal an den Federchen ange kittet waren, liefen zwei Imagines herum. Im Kehlfieder konnten ca. 50 meist neue Nisse ausgezählt werden. Dieses *hirundinis*-Xenodem mochte schätzungsweise 10 bis 20 Individuen umfasst haben. (Xenodem = Teil einer lokalen Fortpflanzungsgemeinschaft auf einem Wirtsindividuum, s. Mey 1982.) Das Kopfgefieder des Mauerseglers ist also für *Dennyus hirundinis* (bevorzugter) Wohnbezirk und Kinderstube zugleich, in deren „Mitte“ die Augen eine Nahrungsquelle bieten. Es ist darum gar nicht so verwunderlich, dass vor allem Larven an den Augenlidern beobachtet wurden und den Eindruck erweckten, als seien vor allem sie auf die Tränenflüssigkeit fixiert. Dass gerade der Kopf des Wirtes den hauptsächlichsten Eiablageort für die meisten amblyzeren Federlingsarten darstellt, könnte mit der permanent verfügbaren Nahrungsquelle „Auge“ ursächlich zusammenhängen, auch wenn man eher geneigt ist anzunehmen, dass Federlinge in ihrer „Kopfnische“ am besten vor Gegenwehr ihres Wirtes geschützt seien.

Ob die *Dennyus*-Arten auch während des Fluges ihrer Wirte deren Augen zum Sekrettrinken aufsuchen, ist unbekannt, aber m. E. nicht unwahrscheinlich. Andernfalls müsste man eine saisonale Lachrymophagie auf diesen überwiegend im Luftraum lebenden Vögeln erwarten. Dafür gibt es aber keinen plausiblen Anhalt.

An den Augenrändern frischtotter Wirte (längere Zeit tote kommen nicht in Frage) sind Federlinge wiederholt festgestellt worden. Das war zuerst von Oscar Neumann zu erfahren, der 1899 im Süd-Jemen auf einem eben geschossenen Adlerbussard *Buteo rufinus* „um die Augenränder eine Menge von Tieren beobachtete, die dort die Augenflüssigkeit aufsaugten“, wie er Wolfdietrich Eichler (Eichler 1937) berichtet hatte. Letzterer hielt diese zunächst für Vertreter einer *Laemobothrion*-Art, später aber (Eichler 1973) für eine *Neocolpocephalum*-Art, was in diesem Falle m. E. wahrscheinlicher ist

(Tab. 1, Nr. 10./15.). Oskar Heinroth konnte dazu aus seiner Erfahrung mitteilen, dass er „auch schon Federlinge am Auge des [toten] Vogels“ (von im Zoo gehaltenen großen Greifvögeln, besonders Adlern) angetroffen hat (Eichler 1937). Eine Bestätigung dieser Angaben über Federlinge, die Augen von frischtoten Wirten aufsuchen, ist Armando Cicchino bei einem Aguja *Geranoaetus melanoleucos* mit *Laemobothrion maximum* s. l. und *Neocolpocephalum turbinatum* s. l. (Tab. 1, Nr. 12./17. und 11./16.) und Daniel González-Acuña beim Langschnabelsittich *Enicognathus leptorhynchus* mit *Heteromenopon macrurum* s. l. (Tab. 1, Nr. 9./14.) gelungen.

Die beiden nachstehenden Fälle von Lachrymophagie sind die bisher einzigen von auf Säugetieren lebenden Tierläusen (vgl. Tab. 1, Nr. 13./18. und 14./19.).

Eichler (1940) beschreibt den Parasitenbefall eines jungen Hausrindes: „So konnte ich anlässlich der Untersuchung eines stark dasselbefallenen Kalbes kürzlich feststellen, dass dasselbe auch Zehntausende von Haarlingen (*Bovicola bovis* Linnaeus) hatte (WEC 800). Hunderte von Haarlingen hielten sich an den Augenrändern auf, wo sie anscheinend nicht nur vielleicht Augenflüssigkeit aufnahmen, sondern offenbar auch die Augenlider selbst benagten. [...] Um ihr Flüssigkeitsbedarf zu stillen, benützen die Haarlinge auch die ihnen durch die Dasselbeulen gebotene Gelegenheit und besuchten deren Sekretabscheidungen. Ja, ich konnte sogar beobachten, wie einzelne Haarlinge in die Öffnung der Dasselbeule hineindringen und sich auf das Analende der nahezu reifen Dassel (*Hypoderma* sp.) begaben, wo sie längere Zeit verweilten und ebenfalls Flüssigkeit aufzunehmen schienen.“ Ob man deshalb *Bovicola bovis* zu den regelmäßigen Augensekret-Trinkern rechnen kann, bleibt zunächst unentschieden. Bei diesem Beispiel mag eher der Ausnahmezustand eines Massenbefalls (von *B. bovis*) zur Lachrymophagie geführt haben.

Die folgende Mitteilung von Eichler (1941) über den Dachshaarling ist bei Besprechungen dieses Themas leider bislang unberücksichtigt geblieben: „Einige Beobachtungen über die Lieblingssitze des Dachshaarlings (*Trichodectes melis* Fabr.) teilte mir kürzlich P. Schulze (brieflich) mit. An einem im Zoologischen Institut Rostock lebend gehaltenen jungen Dachs sitzen diese blut-saugenden Mallophagen dicht nebeneinander an den Augenlidern, in Mundwinkeln und besonders auf der Bauchseite.“ Mit den „Mundwinkeln“ ist indirekt auch die Schnabelbasis als eine potentielle Flüssigkeitsquelle für Federlinge zu erwägen.

Wenn man von Irritationen absieht, die Augensekret trinkende Tierläuse bei ihren Wirten eventuell auslösen könnten, sollten letztere dabei keinen unmittelbaren Schaden nehmen.

In keinem der von mir beobachteten Fälle (insbesondere auch in dem folgenden) zeigte das jeweilige Wirtsindividuum irgendeine Abwehrreaktion (Kopfschütteln, Augenschließen) oder Aufregung wegen der am Augenlid sitzenden Federlinge.

## Prachtstaffelschwanz mit Augensekret-Trinkern

Am Morgen des 8. September 2011 machte unweit des Bombah Point Ferry im Myall Lakes National Park von New South Wales (Australia) ein Männchen vom Prachtstaffelschwanz *Malurus cyaneus cyanochlamys* durch ungewöhnliches Verhalten auf sich aufmerksam. Es „bekämpfte“ fast 20 Minuten lang sein Spiegelbild an Außenspiegel und benachbarter Türscheibe unseres geparkten Autos (Abb. 2).



**Abb. 2:** Das sein Spiegelbild bekämpfende Männchen von einem Prachtstaffelschwanz *Malurus cyaneus cyanochlamys* beherbergte wahrscheinlich weitaus mehr als 30 Individuen einer amblyzeren Federlingsart, die erst bei der Untersuchung des Wirtes auffällig wurden. Einen Zusammenhang zwischen dem ungewöhnlichen Verhalten des Wirtes und seinem Federlingsbefall bestand sehr wahrscheinlich nicht, 8.9.2011, Myall Lakes National Park, New South Wales, Australia. – *This male Superb Fairy-wren Malurus cyaneus cyanochlamys, attacking his reflection in a mirror, harboured probably many more than 30 individuals of an amblyceran feather louse species, which were discovered only during examination of the host bird. There is most likely no connection between the unusual behavior of the host and its feather louse infestation.*

Foto: E. Mey

In unmittelbarer Nähe sang ein anderes Männchen, ein Weibchen zeigte sich am Buschrand. Sein „Spiegelgefecht“ stritt der Staffelschwanz mit einer solchen Inbrunst aus, und zwar wechselweise an beiden Autoseiten, dass er dabei meine langsame Annäherung bis auf nur knapp einen Meter überhaupt nicht scheute. So war es ein Leichtes, ihn schließlich in einem günstigen Moment am Spiegel mit der Hand zu fangen. Bevor er wieder in Freiheit kam, wurde er etwa eine halbe Stunde lang intensiv auf Ektoparasiten-Befall gemustert. Der Vogel war in bester körperlicher Verfassung. Sichtbaren Schaden hatte er durch seine zahllosen Anflüge - von der Oberkante des Spiegels bzw. der Unterkante des Fensterrahmens war es eher ein Anspringen - nicht genom-





**Abb. 3:** Vier am Auge des verhaltensauffälligen Prachtstaffelschwanzes *Malurus cyaneus cyanocephalus* sitzende Federlingslarven (*Myrsidea* sp., Menoponidae s. l.). Zwei trinken am Lidrand Augensekret, die anderen sind auf dem Weg dahin. Alle Larven weisen schwarzen Darm- und/oder Kropfinhalt auf, der von gefressenen Federteilchen herrührt. 8.9.2011, Myall Lakes National Park, New South Wales, Australia. – *Four feather louse larvae* (*Myrsidea* sp., *Menoponidae* s.l.) sitting at the eye of the Superb Fairy-wren *Malurus cyaneus cyanocephalus*. Two are drinking eye secretion at the edge of the eyelid, the others are on their way there. All larvae show black intestinal and/or crop contents, which are consumed feather fragments. Foto: F. Mey

men. In der Hand gehalten, zeigte sich rasch ein Befall mit Federlingen. Von der Ohrgegend her waren auf der einen Seite zwölf, auf der anderen ca. acht Larven von wahrscheinlich allen drei Stadien einer *Myrsidea*-Art aus dem Federkleid aufgetaucht und krabbelten flink zu den Augen hin. An den Lidrändern labten sie sich für ca. 10 bis 40 Sekunden an der Tränenflüssigkeit (Abb. 3).

Ihr etwa maximal zwei Zentimeter langer „Rückweg“ führte sie wieder auf dem Federkleid in dieselbe Richtung, wo sie hergekommen waren, um dann in einer raschen Kehrtwendung zum Federstrich im Gefieder zu verschwinden. Dieser Vorgang wiederholte sich mit einigen Individuen. Dabei gelang es, wenigstens eines der geschwind laufenden Tierchen mit der Pinzette zu fangen. Die Untersuchung des Kopfgefieders hatte aber das Verhalten der Larven beeinflusst, denn danach zeigte sich keine mehr am Auge. Erstaunlicherweise fanden sich nur im Kehlfieder des Vogels kaum mehr als etwa 15 vereinzelte Nisse. Die kurzzeitige Suche nach den Kerfen im gesamten Gefieder blieb erfolglos: keines der Tierchen ließ sich erblicken. Sie waren sehr wahrscheinlich über die Federkiele auf die Wirtshaut geflüchtet, wo sie sich gewöhnlich aufhalten und ihren Stand-

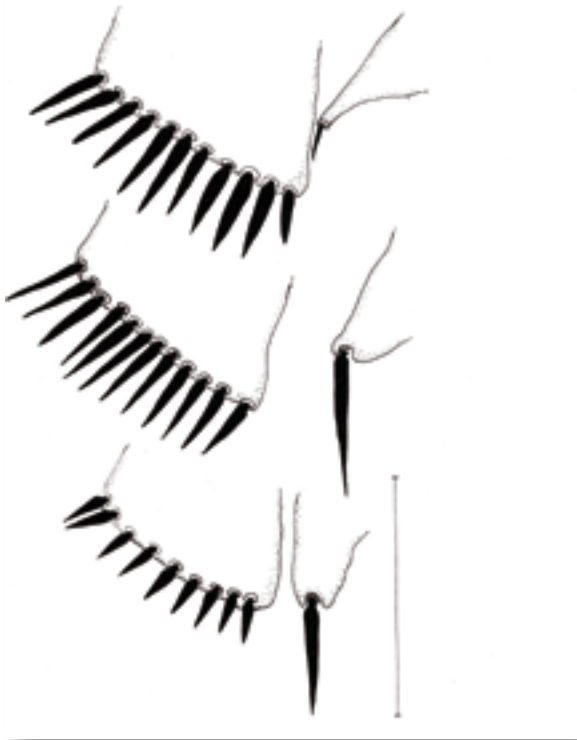
ort auch rasch wechseln können. Selbst das geschulte menschliche Auge ist also nicht in der Lage, einer solchen Anzahl von Federlingen gewahr zu werden, wenn sie sich nicht schon vorher so zahlreich auf Gefieder und an Augen gezeigt hätten. Abschließende Versuche, einige von ihnen zum Überlaufen auf die warme Hand zu bewegen oder ihren Wirt im weißen Stoffbeutel zu verlassen, schlugen fehl.

Die geringe Anzahl der festgestellten Nisse, das offensichtliche Fehlen von Eihüllen und, dass nur Larven in größerer Anzahl bemerkt wurden, könnte darauf hinweisen, dass der Wirt diesen Ektoparasiten-Besatz erst „vor kurzem“ von einem Artgenossen erworben hatte. Staffelschwänze (Maluridae) sind wegen ihres sozialen, mit häufigeren intraspezifischen Körperkontakten (immanent für Wirtswechsel) verbundenen Verhaltens in territorialen Gruppenverbänden bekannt.

Die meisten Larven ließen durch die Haut schwarzen Darminhalt erkennen (Abb. 3), der sicher nicht vom Augensekret, sondern von gefressenen Federteilchen herrührte. Im Kropf der präparierten Larve waren Federteilchen nachzuweisen. Die Ernährung aller *Myrsidea*- und *Dennyus*-Arten und auch der in Tab. 1 zusammengestellten Federlinge dürfte zumindest aus diesen drei Hauptkomponenten - Augensekret, Blut und Federn - bestehen.

Anhand der präparierten 1,29 mm langen Larve (M. 5082.) lässt sich nicht sicher sagen, um welche *Myrsidea*-Art es sich handelt. Von den in der Australis endemischen Maluridae (28 bis 29 Arten) sind bisher erst zwei *Myrsidea*-Arten bekannt: *M. pectinata* Clay, 1965 ex *Malurus alboscapulatus* (aus Neuguinea) und *M. strangeri* Clay, 1970 ex *Malurus s. splendens* (aus West-Australien). Letztere ist auch auf der tasmanischen Subspezies des Prachtstaffelschwanzes *Malurus cyaneus samueli* auf Flinders Island gefunden worden (Clay 1970; Subspezies-Angaben nach Schodde & Mason 1999). Beide mir vorliegenden *Myrsidea*-Arten (*M. strangeri* stammt von *Malurus cyaneus leggei* aus Victoria, *M. pectinata* von *Malurus alboscapulatus kutubu* [nach Dickinson 2001] aus den Eastern Highlands; Mey 2001) unterscheiden sich augenfällig in folgendem Merkmal: Das ii. Abdominalsternit von *M. pectinata* ist jederseits posterior-lateral mit einem langen kräftigen Stachel ausgestattet, während an dieser Stelle bei *M. strangeri* nur eine kurze feine Borste (Mikrochaete) sitzt (Abb. 4).

Also, entgegen der Erwartung teilt die vorliegende Larve (sehr wahrscheinlich im zweiten Larvenstadium) dieses Merkmal mit *M. pectinata*, mit der sie aber allein deshalb nicht konspezifisch ist. Bei den Imagines von *M. strangeri* tragen sternopleural nur drei (ii. bis iv.), bei *M. pectinata* nur vier (ii. bis v.), aber bei der Zweitlarve von *Myrsidea* sp. fünf (ii. bis vi.) Abdominalsegmente jeweils mehr als einen kurzen Stachel. Auch dieser Unterschied (wenn er nicht von imaginifugalem Charakter ist, also bei der Imago nicht mehr auftritt) könnte darauf hinweisen, dass die vorliegende Larve



**Abb. 4:** Sternopleuraler Hinterrand (links) und posteriorer Sternit-Zipfel (rechts) des jeweils ii. Abdominalsegments von *Myrsidea strangeri* (oben; Weibchen M. 4248.), *Myrsidea pectinata* (Mitte; Weibchen M. 4293. b) und *Myrsidea* sp. (unten; Larve M. 5082.). Maßstab 0,1 mm. – *Sternopleural posterior margin (left) and posterior sternite tip (right) of abdominal segment ii of Myrsidea strangeri (top; female M. 4248.), Myrsidea pectinata (center; female M. 4293. b), and Myrsidea sp. (bottom; larva M. 5082.).* Scale 0.1 mm.

Zeichnung: E. Mey

einer noch unbeschriebenen Art angehört. Zumindest bei den Phthiraptera lässt sich eine neue Spezies aber nicht nach einem Larvenstadium zuverlässig diagnostizieren.

### Funktionsmorphologische Aspekte

Das zielgerichtete Aufsuchen der Augenlidränder ihrer Wirte ist für Tierläuse ein erstaunswürdiger Vorgang, wenn man bedenkt, dass sie sonst ihr ganzes Leben im Schatten oder im Dunkeln des Feder- oder Haarkleides zubringen. Es erscheint zwangsläufig, dass Tierläuse unter diesen Bedingungen im Laufe der Evolution die Facettenaugen ihrer Ahnen erheblich reduziert oder ganz verloren haben. Sie sind nicht mehr zu Bildsehen in der Lage, sondern besitzen, soweit sie nicht ganz au-

genlos (blind) sind, nur die Fähigkeit zum Hell-Dunkel- und Richtungssehen. Sie sind grundsätzlich (aber nicht immer, wie im hier besprochenen Verhalten) negativ fototaktisch (Wundrig 1936). Im Gegensatz zu allen anderen Tierlausgruppen mit einem Ommatidium (Einzelaug) besitzen die Amblycera jederseits zwei Ommatidien und haben damit ein größeres Gesamt Gesichtsfeld, was aber grundsätzlich nichts an ihrer Sehschwäche ändert. Trotzdem mag dieser feingraduelle Unterschied ausreichend für den Ophthalmotropismus („Augenbesuch“) der Amblycera sein (Tab. 1). Möglicherweise liegen ihm kombinierte optische und olfaktorische Reize zugrunde, die das alte stammesgeschichtliche Erbe (Lachrymophagie) noch aktiv sein lassen. Und nicht Außeracht bleiben sollte, dass auf den Federchen und Haarfedern um Augen und Ohren oftmals einzelne Nisse und/oder Nisse-Gelege von Amblyzieren oder Ischnozieren angelegt sind. Im Verständnis dieser Vorgänge stehen wir noch am Anfang.

Aus dem vorliegenden Material (Tab. 1) ergibt sich, dass Lachrymophagie bei bestimmten Tierläusen kein zufälliges, nur gelegentlich festzustellendes Verhalten ist. Die Tränenflüssigkeit ihrer Wirte enthält attraktive Substanzen: Wasser, anorganische Ionen, Proteine (darunter Enzyme) und Kohlenhydrate. Von welcher physiologischen Bedeutung sie im Einzelnen für die Tierläuse sind, ist bisher nicht untersucht worden. Es dürfte wohl außer Zweifel stehen, dass dabei das Wasser die Hauptrolle spielt.

Eine weitere Fähigkeit, nämlich der Luft Wasser zu entziehen, haben die Psocodea (Psocoptera und Phthiraptera) durch eine einzigartige (autapomorphe) Vorrichtung am Hypopharynx entwickelt. Auf den Ovalen Skleriten (oval lingual sklerites) kondensiert das Wasser, das von dort jeweils über ein Chitinröhrchen, welche vor dem Schlund (mit Cibarialklerit) zu einem einzigen verschmelzen, durch einen cibarialen Pump-Saugapparat in den Ösophagus geleitet wird (Rudolph 1983; s. a. Williams 1971). In allen vier Unterordnungen der Phthiraptera hat dieses „Wasserdampf-Aufnahme-System“ funktionsmorphologische Reduktionen in reicher Variation erfahren. Es fällt auf, dass davon besonders die obligatorischen Blutsauger, wie Anoplura und Rhynchophthirina, betroffen sind. Über ihre Nahrung scheinen sie hinreichend Wasser zu beziehen. Um über diese Fähigkeit verfügen zu können - so lässt sich denken -, haben sie in einem evolutionären Optimierungsprozess ihre ursprünglich beißend-kauenden zu stechend-saugenden (bei Rüsselläusen zu grabend-saugenden) Mundwerkzeugen innerhalb der Phthiraptera am weitesten umfunktioniert. Für sie dürfte Tränenflüssigkeit völlig entbehrlich geworden sein. Das ist auch von den beiden einzigen auf Vögeln (nur Kolibris !) anzutreffenden Gruppen mit stechend-saugenden Mundwerkzeugen zu erwarten, und zwar von *Trochiliphagus* und *Trochiloecetes* (Haub 1983). Wegen ihrer in Bezug auf die Wirte bemerkenswerten Körpergröße von ca. drei



bis fünf mm und ebenso ausschließlicher Blutnahrung muss in diesen Kreis auch *Ricinus*, weit verbreitet auf den Passeriformes, einbezogen werden, obgleich er noch über (reduzierte) beißend-kauende Mundwerkzeuge (aber auch schon ohne Ovale Sklerite) verfügt. Haematophag und lachrymophag sind die Laemobothriidae (Tab. 1), doch anscheinend noch im „Vollbesitz“ des „Wasserdampf-Aufnahme-System“, wie ihre relativ großen ovalen Sklerite nahe legen. Dagegen ist es bei *Piagetiella*, die sich im Kehlsack von Pelikanen und Kormoranen (also endoparasitisch!) von Blut ernährt, und von *Trinoton*, der nur auf Entenvögeln als Blutsauger zu finden ist, erheblich reduziert, was man insbesondere von *Piagetiella* erwarten konnte. Bei *Trinoton querquedulae ludwigfreundi* (Eichler) ließ sich keine Wasserdampfaufnahme nachweisen (Rudolph 1983). Unter anderen Menoponidae s. l., bei denen regelmäßige Keratin, aber auch Blut auf dem Speisezettel stehen, werden sich in Zukunft wohl die meisten Arten als (nicht nur fakultativ) lachrymophag erweisen lassen.

Warum sich beim Meerschweinchen-Haarling *Gliricicola porcelli* (Schränk) (Gliricolidae) keine Wasserdampfaufnahme feststellen ließ (Rudolph 1983), obwohl er ein auffälliges Cibarium mit gut entwickelten Ovalen Skleriten besitzt (Risler & Geisinger 1965), ist ungeklärt.

Die im Dienste des Transportes von fester und flüssiger Nahrung stehende hypopharyngeale Funktionseinheit aus Ovalen Skleriten, Epipharyngealsklerit (Pistill) und Cibarium findet sich bei den meisten Ischnozeren in prototypischer Ausprägung (Haub 1972, 1973). Ihnen ist Tränenflüssigkeit als Wasser- und Nahrungsquelle offensichtlich nicht zwingend notwendig und aus verhaltensmorphologischen Gründen (gegenüber Amblyceren langsamere und nur auf Federn kletternde Fortbewegung) vielleicht gar nicht zugänglich. Doch noch sind diese Annahmen nicht ausreichend durch empirische Daten gestützt (Tab. 1). Besondere Beachtung verdient in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass es auch unter den durchweg beißend-kauenden Ischnozeren einige Gruppen gibt, wie *Anatoecus*, *Ornithobius*, *Acidoproctus*, *Bothriometopus*, *Neophiloaterus* und *Ibidoecus*, die ihr Cibarium incl. ovaler Sklerite fast bis zur Unkenntlichkeit reduziert haben und damit Fragen aufwerfen, wie sich funktionsmorphologisch diese Umkonstruktionen erklären lassen. Beim Stockenten-Federling *Anatoecus d. dentatus* (Scopoli) konnte Wasserdampf-Aufnahme (erwartungsgemäß) nicht nachgewiesen werden (Rudolph 1983). Bei allen zuletzt genannten ischnozeren Gattungen fällt auf, dass sie auf Wirten vorkommen, die zu den Wasservögeln im weiteren Sinne gehören (also Enten, Gänse, Schwäne, Hornwehrvögel, Störche und Ibisse). Der erste Blick trägt aber. Auf denselben Wirtsgruppen siedeln z. T. synhospital auch andere Gattungen mit zur Wasserdampfaufnahme prototypischen Strukturen (wie im Falle von *Anaticola* [Wasserdampf-Aufnahme bei *A. c. crassicornis* (Scopoli) ist nachgewiesen, Rudolph 1983] oder

*Ardeicola*). Beispielsweise sind auch alle Watvögel-Federlinge damit ausgestattet; einen ursächlichen Zusammenhang mit dem mikroklimatischen Milieu der Wirte gibt es also anscheinend nicht. Soweit bisher bekannt, lebt keine Ischnozere ausschließlich von Blut, fakultative Haematophagie wurde jedoch bei vielen der typischerweise vor allem Keratin fressenden Arten festgestellt.

Dass auch Wassertröpfchen auf dem oder im Gefieder eine von Federlingen genutzte Ressource darstellen, ist nahe liegend, aber nicht bekannt und wohl auch in direkter Beobachtung schwer nachzuweisen.

Ob Ophthalmotropismus respektive Lachrymophagie tatsächlich nur den Amblycera eigen sind, wie sich nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand mutmaßen lässt, und als systematisches Merkmal innerhalb der Phthiraptera Gewicht erhalten könnte, wird von weiteren Lebendbeobachtungen und Untersuchungen abhängig sein.

### Dank

Dankbar bin ich Dr. Michael Gutheil und Dr. Ommo Hüppop für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und Brian Hillcoat für die Übersetzungen ins Englische.

### Zusammenfassung

Die hier dokumentierte neue Beobachtung einer Augensekret trinkenden *Myrsidea*-Art auf einem verhaltensauffälligen Prachtstaffelschwanz *Malurus cyaneus cyanocephalus* in New South Wales (Australia) wird zum Anlass genommen, alle bisher bekannten Fälle von Lachrymophagie respektive Ophthalmotropismus bei amblyzeren und ischnozeren Tierläusen (Phthiraptera) zu neuer Übersicht zu bringen. Das für die zumeist lichtscheuen Tierläuse bemerkenswerte Phänomen (erstmalig 1734 erwähnt) ist anscheinend weiter verbreitet, als es bisherige Nachweise (mindestens 18 von Amblyzeren, zwei von Ischnozeren) nahe legen. Dabei handelt es sich um zwölf amblyzere und zwei ischnozere Spezies aus neun Gattungen, die auf zehn Wirtsfamilien schmarotzen: 1 *Menacanthus* (Alaudidae?), 1 *Gallacanthus* (Phasianidae), 2 *Dennyus* (Apo-didae), 4 *Myrsidea* (Furnariidae, Corvidae, Maluridae), 1 *Heteromenopon* (Psittacidae), 2 *Neocolpocephalum* (Accipitridae) und 1 *Laemobothrion* (Accipitridae) sowie je 1 *Bovicola* (Bovidae) und *Trichodectes* (Mustelidae).

Lachrymophagie ist nicht nur an lebenden, sondern auch an frischtoten Wirtsindividuen beobachtet worden. Tränenflüssigkeit dürfte vor allem für Tierläuse, die nicht ausschließlich oder überwiegend Blutnahrung zu sich nehmen und zumeist über beißend-kauende Mundwerkzeuge verfügen, eine wichtige Nahrungsressource darstellen. Ob diese Annahme auch für die mit Abstand artenreichste Gruppe der Phthiraptera, nämlich die vorwiegend Keratin fressenden Vogel-Ischnozeren, zutreffen mag, steht dahin. Auch von Echten Läusen (Unterordnung Anoplura) und Rüsselläusen (Unterordnung Rhynchophthirina) ist Lachrymophagie nicht bekannt. Der Ophthalmotropismus der Tierläuse (im Besonderen der der Amblycera) widerspricht der Auffassung, sie seien grundsätzlich von negativ fototaktischem Verhalten. Weitere Beobachtungen erscheinen dringend notwendig.

## Literatur

- Bänzinger H & Büttiker W 1969: Records of Eye-frequenting Lepidoptera from Man. J. Med. Entomol. 6: 53-58.
- Bartlett CM 1993: Lice (Ambycera and Ischnocera) as vectors of *Eulimdana* spp. (Nematoda: Filarioidea) in charradriiform birds and the necessity of short reproductive periods in adult worms. J. Parasitol. 79: 85-91.
- Büttiker W 1944: Die Parasiten und Nestgäste des Mauerseglers (*Micropus apus* L.). Ornithol. Beob. 41: 25-35.
- Büttiker W 1945: Parasiten des Alpenseglers. In: Arn H: Zur Biologie des Alpenseglers *Micropus melba melba* (L.). Schweiz. Arch. Ornithol. 2: 148-149.
- Büttiker W 1946: Die Parasiten und Nestbewohner des Alpenseglers (*Micropus melba* L.). Vögel der Heimat 16: 218-231.
- Büttiker W 1993: Domestic and wild mammalian hosts of ophthalmotropic Lepidoptera in Africa. In: Coetzee M (ed.) Entomologist extraordinary. A Festschrift in honour of Botha de Meillon: 5-9. South African Institute for Medical Research, Johannesburg: 5-9.
- Büttiker W 1997: Midgut Structure and Contents in some Higher Moths, specially in Eye-frequenting Taxa. Entomologica Basiliensia 20: 57-80.
- Büttiker W & Eichler W 1969: Federlinge trinken Augenflüssigkeit. Angew. Parasitol. 10: 242-243.
- Clay T 1965: Contributions towards a revision of *Myrsidea* Waterston II. Proc. R. Entomol. Soc. London (B) 34: 117-122.
- Clay T 1970: A new species of *Myrsidea* (Mallophaga: Insecta). Western Austral. Naturalist 11 (6): 135-137.
- Cuno CC 1734: Observationes durch dessen verfertigte Microscopia Deren unterschiedlichen Insecten nebst andern unsichtbaren Kleinigkeiten der Natur Welche er nach dem Leben accurat abzeichnen und auf Verlangen Hoher Liebhaber in Kupffer stechen lassen. Samuel Fincke, Augspurg. [Reprint 1976, mit Einführung von Armin Geus, Basilisken-Druck 1, Marburg a. d. Lahn].
- Dickinson EC ed. 2001: The Howard and Moore complete checklist of the birds of the world. Revised and enlarged 3<sup>rd</sup> edition. Christopher Helm, London.
- Duff A & Lawson A 2004: Mammals of the world. A checklist. A & C Black, London.
- Dutton JE 1905: The intermediary host of *Filaria cypseli* (Annett, Dutton, Elliott) The Filaria of the African swift *Cypselus affinis*. The Thompson Yates and Johnston Laboratories Report, New Series 6: 139-147, plate 5.
- Eichler W 1936: Die Biologie der Federlinge. J. Ornithol. 84: 471-505.
- Eichler W 1937: Einige Bemerkungen zur Ernährung und Eiablage der Mallophagen. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1937: 80-111.
- Eichler W 1940: Topographische Spezialisierung bei Ektoparasiten. Z. Parasitenkd. 11: 205-214.
- Eichler W 1941: Untersuchungen zur Epidemiologie der Außenparasiten. III. Außenwelteinflüsse und Epiklima in ihrer Wirkung auf die Verbreitung von Ektoparasiten. Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkd. 77: 45-51.
- Eichler W 1963: b) Phthiraptera, 1. Mallophaga. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs Fünfter Band III. Abteilung 7. Buch. Geest & Portig, Leipzig.
- Eichler W 1972: Vogelläuse naschen an den Augenlidern. Falke 20: 231-232.
- Haub F 1972: Das Cibarialsklerit der Mallophaga-Amblycera und der Mallophaga-Ischnocera (Kellogg) (Insecta). Z. Morphol. Tiere 73: 249-261.
- Haub F 1973: Das Cibarium der Mallophagen Untersuchungen zur morphologischen Differenzierung. Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ontogenie Tiere 90: 483-525.
- Haub F 1983: Untersuchungen zum Bau des Kopfes bei blut-saugenden Mallophagen der Gattung *Trochiloecetes* Paine und Mann, 1913. Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ontogenie Tiere 109: 237-275.
- Hilgartner R, Raoilson M, Büttiker W, Lees DC & Krenn HW 2007: Malagasy birds as hosts for eye-frequenting moths. Biol. Lett. 3: 117-120.
- Mey E 1978: Augensekret-Trinken bei Mallophagen. Angew. Parasitol. 19: 19-20.
- Mey E 1982: Mallophagen-Befall bei mongolischen Vögeln. Ergebnisse der 1. mongolischen Gemeinschaftsreise von Ornithologen aus der DDR. X. Mitt. Zool. Mus. Berlin 58, Suppl.: Ann. Ornithol. 6: 55-75.
- Mey E 2001: "Little Desert" und Rongo: Stationen einer zoologischen Forschungsreise in Australien und Papua Neuguinea. Rudolstädter naturhist. Schriften 10: 185-200.
- Mey E 2004: On the development of animal louse systematics (Insecta, Phthiraptera) up to the present day. Rudolstädter naturhist. Schriften 11: 115-134.
- Mey E 2005: 20. Ordnung Phthiraptera, Tierläuse, Lauskerfe. In: Kaestner A & Gruner H-E (Hrsg) Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Band I: Wirbellose Tiere, 5. Teil: Insecta (hrsg. von HH Dathe), 2. Auflage, Korrigierter Nachdruck: 308-330, 880 - 881. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin.
- Mey E, Cicchino AC & González-Acuña D 2006: Consumo de secreción ocular de aves por piojos Amblycera en Chile y Argentina. Boletín Chileno de Ornitología 12: 30-35.
- Risler H & Geisinger K 1965: Die Mundwerkzeuge von *Giricola gracilis* N. (Mallophaga-Amblycera), ein Beitrag zur Kopfmorphologie der Tierläuse (Phthiraptera). Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ontogenie Tiere 82: 532-546.
- Rudolph D 1983: The water-vapour uptake system of the Phthiraptera. J. Insect Physiol. 29: 15-25.
- Schodde R & Mason IJ 1999: The Directory of Australian birds. A taxonomic and zoogeographic atlas of the biodiversity of birds in Australia and its territories. Passerines. CSIRO, Canberra.
- Sikora H 1922: Neue Rickettsien bei Vogelläusen. Vorläufige Mitteilung. Arch. Schiffs- und Tropen-Hygiene 26: 271-272.
- Turner JRG, Andrews M & McGregor A 1986: Drinking crocodile tears: the only use for a butterfly? Antenna, Bull. R. Entomol. Soc. Lond. 10: 119-120.
- Williams RT 1971: In vitro studies on the environmental biology of *Goniodes colchici* (Denny) (Mallophaga: Ischnocera). III. The effect of temperature and humidity on the uptake of water vapour. J. Exp. Biol. 55: 553-568.
- Ziegler J 2005: 36. Ordnung Diptera, Zweiflügler (Fliegen und Mücken). In: Kaestner A & Gruner H-E (Hrsg) Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Band I: Wirbellose Tiere, 5. Teil: Insecta (hrsg. von HH Dathe), 2. Auflage, Korrigierter Nachdruck: 756-860, 898-902. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg/Berlin.



# Praktische Tipps zur Handhabung von wildlebenden Vögeln und Datenerfassung in den Tropen und Subtropen

Swen C. Renner, Kathrin Schidelko, Darius Stiels, Sabine Baumann, Dieter Thomas Tietze, Christoph Purschke, Christoph Hinkelmann & Friederike Woog

---

Renner SC, Schidelko K, Stiels D, Baumann S, Tietze DT, Purschke C, Hinkelmann C & Woog F 2013: Bird handling techniques and data acquisition in the tropics and subtropics. *Vogelwarte* 51: 25-30.

Capturing birds for scientific purposes in tropical and subtropical areas is particularly challenging. Problems due to general judicial, socio-economic and socio-cultural conditions can often be avoided or reduced by an intensive prearrangement and cooperation with local partners. When actually capturing birds, logistical challenges, differences in predation and the ecology of specific tropical bird groups need to be considered. In this respect and also for sampling and sample storage, environmental conditions, especially extreme weather conditions, are factors to be considered. Troubleshooting and resolving issues related to ornithology in the tropical biomes is not always straightforward. Here we emphasize the importance of local and regional peculiarities by numerous examples based on our own experiences.

✉ SCR: Universität Ulm, Institut für Experimentelle Ökologie, Albert-Einstein-Allee 11, 89069 Ulm;

E-Mail: [swen.renner@uni-ulm.de](mailto:swen.renner@uni-ulm.de).

KS & DS: Ornithologie, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn.

SB: Zur Försterei 61, 26203 Wardenburg.

DTT: Institut für Ökologie, Evolution und Diversität, Goethe-Universität, Max-von-Laue-Straße 13, 60439 Frankfurt am Main.

CP: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Landespflege, 79085 Freiburg.

CH: Ostpreußisches Landesmuseum, Ritterstraße 10, 21335 Lüneburg.

FW: Ornithologie, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart.

---

## 1. Einleitung

Beim Fang von Vögeln zu wissenschaftlichen Zwecken treten sowohl konzeptionelle als auch methodische Besonderheiten in Abhängigkeit vom jeweiligen Untersuchungsgebiet auf. Methoden, die in gemäßigten Breiten gut funktionieren, sind anderswo oftmals weniger effizient oder gar nicht anwendbar und müssen modifiziert werden. Die Richtlinien und Hinweise der Vogelwarten sind mit Anleitungen und Hinweisen, die auch in den Tropen grundsätzlich Geltung haben, gut ausgestattet. Wer jedoch zum ersten Mal in den Tropen arbeitet, erkennt, dass zahlreiche weitere Aspekte zu beachten sind. Wir haben hier unsere einschlägigen Erfahrungen diesbezüglich als praktische Tipps zusammengestellt, um bisher unerfahrenen Tropenforschern unnötige eigene Erfahrungen zu ersparen. Die folgende Übersicht fasst die am Zoologischen Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn am 23. März 2012 im Rahmen eines Workshops der Fachgruppe Tropenornithologie der DO-G gewonnenen Erkenntnisse zusammen und führt diese weiter aus. Die nachstehenden Hinweise und Ratschläge erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und können bei weitem nicht alle lokalen Besonderheiten berücksichtigen. Sie spiegeln stattdessen Erfahrungen der Workshop-Teilnehmer wider. Unsere Anregungen ersetzen keine ausführliche Beringungs-

ausbildung, im Gegenteil, diese ist essentiell, um die Handhabung von Vögeln in den Tropen (auch ohne Beringung) durchführen zu können.

Die Fachgruppe steht darüber hinaus gerne für weitere Information und Beratung zur Verfügung; weitere Aspekte werden zudem kontinuierlich über den Internetauftritt der FG unter <http://www.do-g.de/index.php?id=126> eingestellt.

## 2. Vor dem Fang

Wie bei jedem anderen Forschungsprojekt gilt es zunächst, Fragestellung und Hypothesen auszuarbeiten und zu begründen und dann die Methoden- und Klimazonenwahl zu treffen.

Danach ist in dem jeweiligen Zielland eine Forschungsgenehmigung für Fang und Beringung sowie für das Sammeln von Blutproben, Federn, ganzer Vögel oder deren Nahrungspflanzen einzuholen (vgl. Woog et al. 2010, Renner et al. 2012 a, b). Viele Länder stellen diese nur aus, nachdem ein detaillierter Forschungsantrag gestellt wurde, der die genaue Methodik, Logistik und Namen der Teilnehmer sowie unterstützende Behörden und Nichtregierungsorganisationen beinhaltet. Die rechtzeitige Beantragung einer

Exporterlaubnis jeglicher gesammelter Produkte (auch Exkremente, Fraßreste, Pflanzen, Nahrungsbestandteile usw.) erspart spätere unliebsame Überraschungen. Dass die lokalen Bestimmungen eingehalten werden, sollte selbstverständlich sein. Sehr viele Länder haben die strengen europäischen Naturschutzbestimmungen vor allem im Umgang mit ausländischen Forschern übernommen, die als Gesetzesgrundlage vor Ort gelten.

Am günstigsten ist es, einen lokalen Kooperationspartner entweder bei einer Naturschutzorganisation (z. B. BirdLife-Partner) oder einer Universität zu suchen. Dieser kann einem oft auch im „Genehmigungsdschungel“ zur Seite stehen. Es ist für beide Seiten von Vorteil, wenn es sich um eine tatsächliche Forschungs Kooperation handelt. Die Bedingungen sollten vorab in einem „Memorandum of Understanding“ schriftlich festgehalten werden. Lokale Studenten sind oft sehr daran interessiert, bei Forschungsprojekten mitzuwirken. Anders als in Deutschland darf man nicht erwarten, dass sie dies unentgeltlich tun und sollte sie zu den im Land üblichen Sätzen entlohnen.

Genehmigungen sind in jedem Land anders geregelt, jedoch wurde im Rahmen des „Access and Benefit Sharing“ (auch bekannt unter Nagoya-Protokoll der Konvention über Biologische Vielfalt) das Einrichten von nationalen Kontaktstellen beschlossen, die helfen sollen, rechtlich verbindliche Auskünfte über Genehmigungen im Zielland zu geben. Eine Liste der Adressen ist über das Bundesamt für Naturschutz zu erhalten (<http://www.abs.bfn.de>).

Sollen Vögel beringt werden, sind weitere Gegebenheiten zu klären, z. B. welche Ringe in dem jeweiligen Land gebräuchlich sind (vgl. Euring 2012, USGS: [http://www.pwrc.usgs.gov/bbl/Manual/Foreign\\_Banding.cfm](http://www.pwrc.usgs.gov/bbl/Manual/Foreign_Banding.cfm)) und wo Ringe und Material bezogen werden können.

### 3. Fangmethoden

Grundsätzlich sind Fangmethoden in der Ornithologie gut beschrieben und dokumentiert. Als Standard gelten die Werke von Bub (1970, 1976, 1984, 1985, 1986) sowie Redfern & Clarke (2007). Ergänzend gibt es inzwischen zahlreiche Tipps für die Feldarbeit in den Tropen, z. B. zusammengefasst in Woog et al. (2010).

#### 3.1 Netzfänge in den Tropen

Japannetze lassen sich in den Tropen grundsätzlich genauso einsetzen wie in allen anderen Regionen, und es gelten alle Regeln, die die Unversehrtheit der Vögel gewährleisten.

Noch mehr als in den gemäßigten Breiten kann wissenschaftlicher Vogelfang mit Japannetzen Einheimischen unbekannt sein. In einzelnen Regionen kann die lokale Bevölkerung sogar Angst vor ihnen haben. Zum einen sollte es selbstverständlich sein, sich vorab über lokale Besonderheiten zu informieren, zum anderen sollten Anwohner über das Vorhaben informiert werden. Neben den nationalen Behörden müssen unbedingt lokal Verantwortliche und ggf. zusätzlich die Entscheidungsträger der indigenen Bevölkerung ausdrücklich um Erlaubnis gefragt werden. Ungenutzt wirkende Gebiete können beispielsweise als Viehweide verwendet oder als heilige Orte verehrt werden. In anderen Gebieten sind Netze bekannt und begehrt, und es besteht das Risiko eines Diebstahls.

Wer lediglich Erfahrung aus Mitteleuropa besitzt, kann äußere Bedingungen in den Tropen unterschätzen und damit Fänger und Fänglinge ernsthaft z. B. durch Buschfeuer oder extreme Witterung gefährden. Regional kann gerade bei Starkregen erhöhte Vogelaktivität auftreten, beispielsweise in einigen hochandinen Nebelwäldern. Im Gegensatz dazu ist in den



**Abb. 1:** Beispielhaftes Habitat in einem saisonal trockenen tropischen Wald mit dichter und dornenbewehrter Vegetation – *Exemplary habitat in a deciduous tropical forest with dense and thorny vegetation* Foto: M. Päckert



gemäßigten Breiten die Aktivität oft vor dem Regen hoch, nimmt aber während des Regens tendenziell ab. Auch in den Tropen müssen die Netze zum Schutz der Fänglinge bei Regen geschlossen bleiben, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das Kleingefieder der Vögel zu vermeiden.

Aufgrund der erhöhten Sonneneinstrahlung bzw. Hitzeentwicklung können Netze oft nur in den frühen Morgen- und Abendstunden gestellt werden, obwohl relativ viele Arten regional in der Mittagszeit einen Aktivitätshöhepunkt zeigen (z. B. in Trockenwäldern in Teilen Afrikas und Asiens). Im Tiefland ist es oft nur möglich, während der ersten und letzten zwei Tagesstunden zu fangen, ohne die Vögel ernsthaft zu gefährden (vgl. Spotswood et al. 2012).

Stärker als in den gemäßigten Breiten sind tropische Vogelarten in die jeweiligen Stockwerke der Wälder „eingemischt“. Dies gilt auch in offenen Lebensräumen wie Savannen, wenn die Zielarten sich hauptsächlich im oberen Bereich von Einzelbäumen aufhalten. Das Platzieren von echten Kronendachnetzen, mit denen Arten selbst in höchsten Kronenregionen gefangen werden können, ist nur schwierig zu realisieren und erfordert selbst außerhalb der Tropen einen enormen logistischen Aufwand. Brücken, Türme und Plattformen an Forschungsstationen ermöglichen oft ein einfacheres Befestigen von Netzen in den oberen Waldbereichen, allerdings nur punktuell. Arten der mittleren Stockwerke lassen sich mit ausreichend langen Netzstangen fangen. Sofern nicht mitgebracht, wird oft improvisiert werden müssen. Fieberglasstäbe (Angelruten oder andere Teleskopmasten) bieten sich an. Vor Ort ist manchmal auch stabiler, getrockneter Bambus verfügbar, der leicht gebogen teilweise bis in Höhen von sieben Meter verwendbar ist. Zusätzliche Abspannseile müssen bei diesen Konstruktionen einkalkuliert werden.

### 3.2 Handhabung gefangener Vögel

Neben den rein fangtechnischen Gegebenheiten und Umsetzungen sind einige Vogelgruppen der Tropen besonders empfindlich gegenüber Netzentnahme und Handhabung.

Viele Kolibris (Trochilidae) verfangen sich in den Fächern eines Netzes mit den Flügeln vom Körper aus gesehen nach oben abgespreizt, was die Fänger dazu verleitet, Kolibris an den Flügeln herauszunehmen. Dies ist grundsätzlich die anzuwendende Methode, da Kolibri-Beine leider nicht fassbar und zudem sehr empfindlich sind. Sie brechen extrem schnell oder können beim Durchstarten eines Kolibris ausgereckt werden. Es muss jedoch strikt darauf geachtet werden, dass beide Flügel nicht zusammengedrückt werden und mindestens die Kolibri-Schulterbreite durch ein oder mehrere Finger des Fängers ausgeglichen wird. Ansonsten können die Flugmuskeln überdehnt oder gar die Flügel ausgekugelt werden. Die Vogelwarten in den USA bieten eine spezielle Ausbildung zur Kolibri-Beringung an (über Bird

Banding Lab: <http://www.pwrc.usgs.gov/bbl/MANUAL/duckus.cfm>).

Kleinere Kolibri- und Nektarvogelarten (Nectariniidae) sollten nicht beringt werden, da die Ringe die dünnen Eischalen schnell beschädigen können – dies kann ohne Bedenken auf alle Arten mit einer durchschnittlichen Körpermasse unter fünf Gramm extrapoliert werden. Kolibris werden am besten sofort an Ort und Stelle vermessen und freigelassen. Von weiteren Markierungen bei Kolibris oder Schnurrivögeln (Pipridae), wie z. B. Stanzen oder Kürzen der Steuerfedern, ist grundsätzlich abzuraten, denn es gibt Hinweise, dass solche Markierungen bei einigen Arten das Verhalten nachträglich beeinflussen können (vgl. Fair et al. 2010).

Sind Vögel, die sich überwiegend von Nektar ernähren (z. B. Kolibris, Nektarvögel, manche Lappenpittas [Philepittidae]), nach der Fangprozedur schwach, hilft es, ihnen entweder Blüten oder eine vorgefertigte Zuckerpaste anzubieten (nicht erzwingen). Viele nehmen direkt die angebotene Nahrung auf, um den Energieverlust auszugleichen.

Vogelbeutel aus dünnem und luftdurchlässigem Baumwoll-Synthetik-Mischgewebe trocknen schneller als Beutel aus reiner Baumwolle. Sie können in vielen Ländern von örtlichen Handwerkern innerhalb weniger Tage genäht werden – die typischerweise in Deutschland verwendeten Baumwollbeutel trocknen oft gar nicht und verschimmeln. Das Beachten aller hygienischen Grundregeln beim Umgang mit gefangenen Vögeln gehört zum Wohl der Vögel (die Übertragung von Parasiten, Vogelpocken oder anderer Krankheiten von Fängling zu Fängling ist durch unsaubere Fangbeutel in den Tropen wegen der höheren Temperaturen noch wahrscheinlicher), aber auch aus Selbstschutz zur guten Praxis.

Für die Wahl der passenden Ringgröße gibt es für das südliche Afrika Artenlisten mit entsprechenden Angaben (de Beer et al. 2001), und nordamerikanische Listen beinhalten auch die meisten Arten Mittelamerikas (Gustafson et al. 1997). Für Australien und einige angrenzende tropische Bereiche sind ebenfalls Ringlisten publiziert (Christidis & Boles 1994, Schodde & Mason 1999), aber auch für asiatische Länder, wie z. B. Thailand und Singapur, sind Ringlisten für einen Großteil der Arten verfügbar, wenn auch nur lokal. Trotzdem existieren für viele tropische Arten, die in diesen Listen bisher nicht geführt werden, keine Angaben zu den passenden Ringgrößen. Die Vogelwarte Radolfzell, Euring und USGS können in der Regel Kontakte zu Beringern in den tropischen Ländern vermitteln. Auch ist zu beachten, dass bei einigen tropischen Vogelarten die Ringgrößen zwischen den Geschlechtern variieren können.

Ringe falscher Größe können Vögel ernsthaft verletzen und sogar zum Tode führen (vgl. Fair et al. 2010). Kontakt zu und Mitarbeit von Personen, die wenigstens

**Abb. 2:** Vermessen (hinten rechts) und Vorbereiten von Blutausstrichen (vorne links) ohne Tisch und Stuhl in sinnvoller Nähe zum Fangort in Thailand. – *Measuring and preparing blood smears without chairs and table close by the study site in Thailand.* Foto: M. Päckert



einige der vor Ort vorkommenden Arten schon einmal beringt haben, ist daher sehr wichtig. Bälge können einen groben Anhaltspunkt geben, aber es bleibt unvermeidbar, Ringe in allen Größen mitzuführen. Arten, für die keine passenden Ringe mitgeführt wurden, müssen selbstverständlich unberingt bleiben. Ausreichend Erfahrung ist notwendig, um in diesen Fällen die richtige Ringgröße zu bestimmen.

Auch methodische Besonderheiten gilt es bei der Beringung zu beachten. In Südamerika gelten häufig nordamerikanische Standards. Beispielsweise werden Flüggelängen von Kleinvögeln in der Regel gemessen, ohne den Flügel hinunter zu drücken (Pyle 2008, Svensson 1992). Für das südliche Afrika wird dagegen der „flattened wing“ vorgeschlagen (de Beer et al. 2001).

#### 4. Probennahme und -lagerung in den Tropen

Neben den üblichen Problemen der Probennahme und -lagerung, wie z. B. sinnvolle und langfristige Beschriftung unter stressigen Feldbedingungen, Transport von Alkohol oder benötigten Chemikalien und Materialien, sind in den Tropen besondere Punkte zu beachten, darunter hohe Luftfeuchtigkeit und oft weit abgelegene Untersuchungsgebiete.

##### 4.1 Alkoholbasierte Probenlagerung

Alkohol, besonders Methanol und Ethanol, bindet Wasser und ist deshalb unter besonders feuchten Bedingungen anfällig für Verdünnung. Kurzfristig kann Alkohol in Plastikflaschen gehältert werden, sollte jedoch zur Lagerung der Proben so schnell wie möglich aus Plastik- in Glasbehälter umgefüllt werden. Dichte Behälter sind vor Ort oft nicht erhältlich und sollten von zu Hause mitgebracht werden.

Alkohol kann in allen Ländern meist in Apotheken gekauft werden, aber in der Regel nur vergällt. Die Ver-

fügbarekeit von unvergälltem Alkohol sollte vorab geklärt werden, Universitäten und sonstige Forschungsinstitute sind hierfür gute Ansprechpartner.

##### 4.2 Gewebeproben und Blutausstriche

Gewebe- und Blutproben lassen sich gut in EDTA, Seutin-Puffer oder unvergälltem Alkohol lagern und transportieren. Es haben sich Kryoröhrchen mit Schraubdeckelverschluss und Außengewinde bewährt, die dicht schließen und sofort tiefgefroren werden können bzw. Alkohol relativ lange halten (Maximalmengen für Flüssigkeiten beim Transport beachten). Es spart vor Ort Zeit, diese bereits vor der Feldarbeit mit Puffer bzw. Alkohol zu befüllen und mit fortlaufenden eindeutigen Nummerncodes zu beschriften. Um eine Verdunstung der Flüssigkeit aus den Röhrchen zu minimieren, sollten sie für die Lagerung und den Transport in doppelte „Ziploc“-Tüten gegeben werden. Sehr nützlich für Blutproben sind die sogenannten FTP Cards, die in kleinen mit Silikagel bestückten „Ziploc“-Tüten bei feuchten Bedingungen getrocknet werden können.

Blutausstriche auf Objektträgern, wie sie z. B. zur Untersuchung von Blutparasiten angefertigt werden, trocknen während der Regenzeit oft nur sehr langsam, so dass Eiweiße denaturieren oder die Proben vor dem Trocknen verschimmeln. Bei trocken-heißen Bedingungen können die Proben dagegen zu schnell trocknen, weshalb Blutausstriche nicht angefertigt werden können. Nachhilfe beim Trocknen ist mit einem batteriebetriebenen Handventilator nach Fixierung in Ethanol und Methanol möglich. Ein umgedrehter Regenschirm eignet sich gut zum Trocknen der Proben, Objektträger können am Rand des Schirms mit Wäscheklammern befestigt werden. So finden Ameisen die zum Trocknen ausgelegten Blutausstriche etwas später und hinterlassen keine Fraßspuren.

### 4.3 Bälge

In den Tropen gibt es noch zahlreiche Projekte, bei denen Bälge angefertigt werden – bei entsprechender Fragestellung und vorliegenden Genehmigungen eine durchaus legitime Methode (z. B. Remsen 1995, 1997, Collar et al. 2003, Winker 2004). Beim Abbalgen ist vor allem das Trocknen der Häute bei hoher Luftfeuchtigkeit oder zur Regenzeit ein Problem. Wenn die Möglichkeit besteht, sollte auf jeden Fall direkte Sonneneinstrahlung zur Trocknung genutzt werden. Nach zwei bis drei Tagen sind die Bälge ausreichend trocken und müssen lediglich vor einer erneuten Durchfeuchtung geschützt werden. Dies ist mit Silikagel möglich, das in den meisten tropischen Ländern in Apotheken auch kleinerer Städte erhältlich ist. In Deutschland kann Silikagel über den Chemikalienversand oder bei den Universitäten angegliederten Laborausüstern besorgt werden. Eine Trocknung des Gels ist beispielsweise in einer Pfanne über dem Lagerfeuer möglich (Pfanne dann nicht mehr fürs Kochen verwenden!). Alternativ können Bälge auch an Campinggasleuchten – die Gaskartuschen sind in der Regel auch in abgelegenen Gebieten erhältlich – getrocknet werden, allerdings verschmorte das Gefieder sehr schnell, und die Methode erfordert etwas Übung.

Weitere Möglichkeiten sind der Einsatz von Borax oder Salz, welche einen zusätzlichen konservatorischen Effekt haben. Alkohol entzieht den Häuten Wasser und hat den Vorteil, dass bei entsprechender Zertifizierung beim Import in die EU die Veterinärschau u. U. vereinfacht gehandhabt werden kann (vgl. Renner et al. 2012 a, b).

### 4.4 Datenspeicherung und Beschriftung

Die elektronische Datenspeicherung ist in abgelegenen Regionen selten logistisch möglich. Mobile Computer erfordern nicht nur Elektrizität, sie sind auch anfällig gegenüber Staub, Feuchtigkeit und Insekten (Ameisen nisten sich gerne hier ein). Entsprechend geschützte Spezialgeräte sind meist teuer und schwer (z. B. Toughbook von Panasonic™ oder Dell™). Der Schutz der Datenträger und Speicherkarten vor Feuchtigkeit ist eine Herausforderung.

Daten werden deshalb im tropischen Freiland oft noch mit Papier und Stift erhoben. Die bekannten „Rite in the rain“-Produkte sind auch nach zwischenzeitlicher Durchnässung noch benutzbar und lesbar, sofern mit einem Bleistift geschrieben wurde. Preiswerter ist es, 100–120 g schweres Schreibpapier (chlorfrei gebleicht) in einen Deckel und Rücken aus Plastik mit Ringbindung in einem Kopierladen binden zu lassen. Bleistifte der Stärke „B“ haben sich bewährt.

Auf Plastik sind wasserdichte „Permanent-Marker“ nicht immer abriebfest oder versagen bei tropischer Luftfeuchtigkeit. Die Beschriftungen von Kunststoffprobengefäßen sollten daher immer mit durchsichtigem Klebeband abgedeckt oder mit speziellen Aufklebern

(„Kryo-Etiketten“) beschriftet werden. Bei der Verwendung von Klebeband in Kombination mit bestimmten Folienschreibern kann es gelegentlich zu einem Verwischungseffekt kommen, die Kombination sollte daher vorab getestet werden. Bestimmte Klebebandfolien halten nicht bei Minustemperaturen, deshalb empfiehlt es sich, bei Kryoproben entsprechende Etiketten mit harzhaltiger Tinte zu verwenden.

### 5. Dank

Wir danken dem Zoologischen Forschungsmuseum Alexander Koenig für die freundliche Unterstützung bei der Durchführung des Workshops. Die DO-G hat den Workshop der Fachgruppe durch einen finanziellen Zuschuss ermöglicht. Bei Wolfgang Fiedler und Ulrich Köppen bedanken wir uns für hilfreiche Kommentare zu einer früheren Version des Manuskripts.

### 6. Zusammenfassung

Der Fang von Vögeln zu wissenschaftlichen Zwecken in den Tropen und Subtropen stellt eine Herausforderung für Ornithologen dar. Probleme aufgrund rechtlicher sowie sozio-ökonomischer und soziokultureller Rahmenbedingungen lassen sich oft durch eine intensive Vorbereitung und Kooperationen mit lokalen Partnern vermeiden oder reduzieren. Beim eigentlichen Fang sind logistische Herausforderungen wie die Materialbeschaffung vor Ort, aber auch die Ökologie einiger überwiegend tropischer Vogelgruppen zu berücksichtigen. Hier wie auch bei der Probennahme und -lagerung beeinflussen die herrschenden Umweltbedingungen die Arbeit, insbesondere extreme Witterung. Problemlösungen lassen sich jedoch teilweise nur schwer verallgemeinern. Wir unterstreichen die Bedeutung lokaler und regionaler Besonderheiten anhand zahlreicher Beispiele aufgrund eigener Erfahrungen.

### 7. Literatur

- Bub H 1970: Vogelfang und Vogelberingung 4. Die Neue Brehm-Bücherei 409. Ziemsen, Wittenberg.  
 Bub H 1976: Vogelfang und Vogelberingung zur Brutzeit. Die Neue Brehm-Bücherei 470. Ziemsen, Wittenberg.  
 Bub H 1984: Vogelfang und Vogelberingung 2. Die Neue Brehm-Bücherei 377. Ziemsen, Wittenberg.  
 Bub H 1985: Vogelfang und Vogelberingung 1. Die Neue Brehm-Bücherei 359. Ziemsen, Wittenberg.  
 Bub H 1986: Vogelfang und Vogelberingung 3. Die Neue Brehm-Bücherei 389. Ziemsen, Wittenberg.  
 Christidis L & Boles WE 1994: The taxonomy and species of birds of Australia and its territories. RAOU Monograph 2, RAOU, Melbourne. <http://www.environment.gov.au/biodiversity/science/abbbs/band-size-list.html> (4. August 2012).  
 Collar N, Fisher C & Feare C 2003: Why museums matter: avian archives in an age of extinction. Bull. B. O. C. Suppl. 123A.

- De Beer SJ, Lockwood GM, Raijmakers JHFA, Raijmakers JMH, Scott WA, Oschadleus HD & Underhill LG (Hg.) 2001: SA-FRING Bird Ringing Manual. ADU Guide 5. Cape Town: Avian Demography Unit, University of Cape Town.
- Euring 2012: Contacting other Ringing Schemes. European Union for Bird Ringing. [http://www.euring.org/national\\_schemes/non\\_euring\\_schemes.htm](http://www.euring.org/national_schemes/non_euring_schemes.htm) (21. Juni 2012).
- Fair J, Paul E & Jones J 2010: Guidelines to the use of wild birds in research. Ornithological Council, Washington DC. <http://oacu.od.nih.gov/WildBirdGuide.pdf> (4. August 2012).
- Gustafson ME, Hildenbrand J & Metras L 1997: The North American Bird Banding Manual (Electronic Version). Version 1.0 <http://www.pwrc.usgs.gov/BBL/MANUAL/index.cfm> (24. August 2012).
- Pyle P 2008: Identification guide to North American birds. Part II. Anatidae to Alcidae. Slate Creek Press, Point Reyes Station, California.
- Redfern PF & Clark JA 2007: Ringers' manual. BTO, Thetford.
- Remsen JV 1995: The importance of continued collecting of bird specimens to ornithology and bird conservation. *Bird Cons. Int.* 5: 145-180.
- Remsen JV 1997: Museum specimens: science, conservation and morality. *Bird Cons. Int.* 7: 363-366.
- Renner SC, Heynen I, Neumann D, Feit U, Häuser CL, Giere P, Paulsch A, Paulsch C, Sterz M & Vohland K 2012 a: Import and Export ornithologischer Proben aus den Tropen. *Vogelwarte* 50: 23-38.
- Renner SC, Neumann D, Burkart M, Feit U, Giere P, Gröger A, Paulsch A, Paulsch C, Sterz M & Vohland K 2012 b: Import and export of biological samples – considerations and guidelines for research teams. *Organ. Div. Evol.* 12: 81-98.
- Schodde R & Mason IJ 1999: The Directory of Australian Birds: Passerines. CSIRO Publishing, Collingwood. <http://www.environment.gov.au/biodiversity/science/abbbs/band-size-list.html> (4. August 2012).
- Spotswood NA, Goodman KR, Carlisle J, Cormier RL, Humple DL, Rousseau J, Guers SL & Barton GG 2012: How safe is mist netting? Evaluating the risk of injury and mortality to birds. *Methods Ecol. Evol.* 2012: 29-38.
- Svensson L 1992: Identification guide to European passerines. British Trust for Ornithology, Norfolk.
- USGS 2012: Bird Banding Lab US: Authorization to capture and mark. United States Geological Service, Reston. <http://www.pwrc.usgs.gov/bbl/MANUAL/duckus.cfm> (21. Juni 2012).
- Winker K 2004: Natural history museums in a post-biodiversity era. *Bioscience* 54: 455-459.
- Woog F, Renner SC & Fjeldså J 2010: Tips for bird surveys and censuses in countries without existing monitoring schemes. *ABC Taxa* 8: 558-586.

# Wenn die Zaunkönige schlafen gehen: Verhalten eines Zaunkönigs *Troglodytes troglodytes* am Schlafplatz im Winter

Stefan Bosch

---

Bosch S 2013: When wrens go to sleep: Behaviour of a single winter wren *Troglodytes troglodytes* at its roost in winter. Vogelwarte 50: 31–38.

In chilly winter nights wrens start „cluster roosting“ as a response to low temperatures in suitable locations. Up to 18 wrens used a wooden concrete nestbox for roosting, which was prepared with a monitoring camera. We can therefore report on what wrens are doing during 15 hours of a winter night. In the first frosty November night two birds visited the nestbox at sunset but only one wren stayed for the night. This paper reports on the behaviour of this single winter wren roosting in an old sparrow nest. When the two birds investigated the nestbox they communicated with series of quiet „ick-ick“-calls (sonogram is shown). There was no evidence of aggressive interspecific behaviour. When arriving at the roost the wrens were restless, entering and leaving the nestbox several times. They appeared to check the roosting site and to look for conspecifics. The remaining bird slept in a puffed up ball shape for optimal thermoregulation. Sleeping was disrupted several times at night for changing sleeping position, preening and at one time for defaecating. In the morning the bird left the nest box after stretching and preening, 42 minutes before sunrise. The observed behaviour is illustrated by more than 30 images and documents that monitoring cameras can give us new insights into the hidden life of little songbirds and other animals.

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

---

## 1. Einleitung

Zaunkönige bilden im Winter Schlafgemeinschaften unterschiedlicher Größe (Armstrong 1955, Dallmann 1995, Haffer & Dallmann 1985, Haynes 1980, Ward 1980). Berichte beschränken sich meistens auf die Anzahl nächtlicher Vögel und die Art des genutzten Schlafplatzes. Nur wenige Publikationen befassen sich mit dem Verhalten, wie z.B. der Dauer der abendlichen Sammelphase, dem Einfluss der Tageshelligkeit auf die Anflugzeit (Ammermann 1975) oder der Abhängigkeit zwischen Temperatur und Schneehöhe und der Zahl nächtlicher Vögel (Bosch 2010). Die meisten Arbeiten befassen sich mit Beobachtungen am Schlafplatz, nur einzelne Berichte erweitern unser Wissen über das Verhalten im Schlafplatz selbst und während der gesamten Nacht (z.B. Nightingale 2011).

An unserem über Jahre von bis zu 18 Zaunkönigen als Schlafplatz genutzten Nistkasten (Bosch 2010) gelang es mit Hilfe von Mini-Kameras, das Verhalten der Vögel im Schlafplatz über die gesamte Nacht und über den gesamten Winter hinweg zu erfassen. Besonders interessant ist die Frage der Gründung von Schlafplatzgemeinschaften. Nach eigenen Beobachtungen erfordert es mehr als zwei Individuen, dass sich weitere Vögel für eine Schlafplatzgemeinschaft interessieren und sich ihr anschließen. Um die Vorteile einer Schlafplatzgemeinschaft in der kalten Jahreszeit überhaupt nutzen zu können, müssen die einzelgängerischen und territorialen Zaunkönige ihr Verhalten gegenüber Artge-

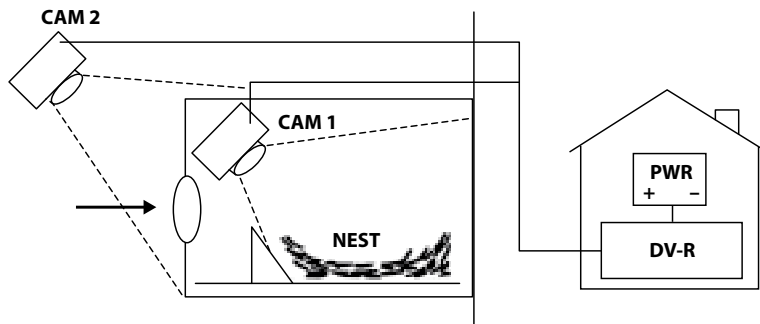
nossen ändern, damit gemeinsames Übernachten überhaupt möglich wird.

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der „Gründungsphase“ des Schlafplatzes im November 2010. Da sich in dieser ersten Nacht der Schlafplatzgründung nur zwei Vögel für den Schlafplatz interessieren und letztendlich nur einer übernachtet, kann dessen Verhalten detailliert beschrieben und später mit dem Verhalten individuenreicher Schlafgemeinschaften verglichen werden.

## 2. Material und Methodik

Als regelmäßig genutzter Schlafplatz dient seit Jahren ein Holzbetonnistkasten (Typ N1 Firma Schwegler mit zwei hochovalen 30 x 55 mm großen Einfluglöchern), der an der Ostwand unseres Hauses am der Metterau zugewandten Ortsrand von Sternenfels (Enzkreis; Südwestdeutschland) hängt (Abb. bei Bosch 2010). Um zu prüfen, ob Zaunkönige einen mit altem Nistmaterial gefüllten Nistkasten einem leeren Kasten vorziehen, wurde im Herbst 2010 ein leerer Kasten identischen Typs neben den vorhandenen Kasten gehängt.

Nachdem aus dem Winter 2009/10 Sichtbeobachtungen vorliegen (Bosch 2010), wurden die Nistkästen im Winter 2010/11 mit Kamertechnik ausgestattet (Abb. 1). In den Kästen wurde jeweils eine kompakte Mini-CCD-Kamera mit Weitwinkeloptik (Fa. Handykam) an der Vorderwandrückseite montiert, so dass fast der gesamte Innenraum und insbesondere die Nestmulde einsehbar sind. Eine weitere Kamera ist oberhalb und ca. 30 Zentimeter vor den Nistkästen positioniert, um die Kastendächer und die Einflugöffnungen zu überwachen. Alle Kameras liefern bei Tageslicht farbige Fernsehbilder und schalten bei schlechten Lichtverhältnissen



**Abb. 1:** Anordnung der Kameras (CAM) im Nistkasten an der Rückseite der Vorderwand und gegenüber dem Einflugloch (Pfeil). Stromversorgung (PWR) und Aufzeichnungsgerät (DV-R) sind im Haus untergebracht. – *The cameras (CAM) are positioned above and opposite the entrance hole (arrow) of the nestbox. Power supply (PWR) and DV-Recorder (DV-R) are placed inside the adjacent house.*

bzw. nachts auf Infrarotbeleuchtung um, die dann Schwarzweiß-Aufnahmen ermöglicht. Zusätzlich verfügen die Kameras über ein integriertes Mikrofon zur Erfassung von Lautäußerungen. Aufgrund der Hausnähe kann die Stromversorgungs- und Aufzeichnungstechnik problemlos im Haus installiert werden und rund um die Uhr arbeiten. Jede Kamera ist über ein sechsadriges Kabel mit der Stromversorgung sowie einem DV-Recorder verbunden, der parallel Ton und Bild mehrerer Überwachungskameras mit Zeitstempel versehen aufzeichnet. Mit Hilfe eines Bewegungsmelders wird bei allen Bewegungsaktivitäten im fokussierten Bildbereich die Bild- und Tonaufzeichnung aktiviert.

Zur Auswertung wurden die in mittlerweile mehreren Wintern aufgelaufenen vielen hundert Stunden Aufzeichnungen gesichtet und punktuell ausgewertet. Dazu wurden Filmsequenzen vom DV-Recorder auf einen PC kopiert, ausgewertet und Standbilder interessanter Szenen angefertigt oder Tonsequenzen extrahiert und Sonagramme angefertigt. Dazu kamen die Programme VLC-Mediaplayer und Raven Lite 1.0 (Cornell Lab of Ornithology) zur Anwendung.

In die Auswertung dieser Arbeit gehen nur die Ereignisse der Nacht vom 29. auf den 30. November 2010 ein. Über Beobachtungen im Laufe des Winters 2010/11 wird gesondert berichtet.

**Dank:** Für die Durchsicht und wertvolle Anmerkungen zum Manuskript danke ich Dr. Peter Lurz, Edinburgh.

### 3. Ergebnisse

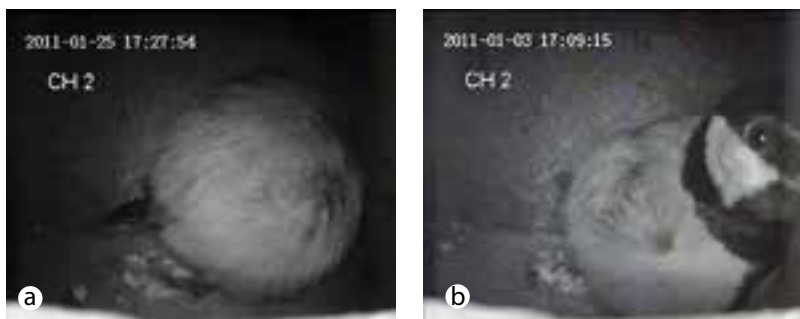
#### 3.1. Leere oder mit Nistmaterial gefüllte Höhle?

Die Frage, ob Zaunkönige den mit altem Nistmaterial des Haussperlings *Passer domesticus* gefüllten Nistkasten einem leeren Kasten vorziehen, konnte nicht ab-

schließend geklärt werden, denn unmittelbar nach Anbringen der zweiten Nisthilfe im Oktober wurde sie regelmäßig jede Nacht von einer männlichen Kohlmeise *Parus major* besetzt. Da Kohlmeisen vor den Zaunkönigen ihren Schlafplatz aufsuchen, wurde jeder Versuch seitens der Zaunkönige, diesen Kasten auch nur zu inspizieren mit heftigen aggressiven Attacken der Meise vereitelt (Abb. 2). Dennoch sprechen viele Befunde in der Literatur dafür, dass Zaunkönige Höhlen gerade auch wegen des vorhandenen, zusätzlich isolierenden Nistmaterials aufsuchen (Dallmann 1995, Hafner & Dallmann 1885, Thompson & Neill 1991).

#### 3.2. Erste Übernachtung mit den ersten Novemberfrösten

Die Suche nach winterauglichen Schlafplätzen korreliert eng mit der Witterung. Während den ganzen November über kein großes Interesse an den Nistkästen bestand, waren sie in der letzten Novemberwoche 2010 sehr gefragt. In dieser Woche sanken die Nachttemperaturen ab dem 25. November unter 0°C. Nach der ersten Frostnacht mit -0,5°C inspizierten am nächsten Morgen Haussperling, Kleiber, Kohlmeise und Blaumeise die Nisthöhlen. Zaunkönige wurden dagegen tagsüber nicht bei Inspektion potenzieller Schlafhöhlen registriert. Sie erscheinen kurz vor Sonnenuntergang, um die Höhlen in Augenschein zu nehmen, so auch erstmals am 26. November. Allerdings blieben beide Zaunkönige nicht zum Schlafen. Die erste Übernachtung fand am 29. November statt, einem Spätherbsttag, an dem auch die Tageshöchsttemperatur bei -1°C blieb.



**Abb. 2:** Kohlmeise im Nistkasten, a) schlafend in nahezu perfekter Kugelform (links), b) aggressiv gegen durch das Einflugloch schauende Zaunkönige (rechts). – *Great tit inside the nestbox, a) sleeping in perfect ball shape (left), b) aggressively chasing inspecting wrens away (right).*



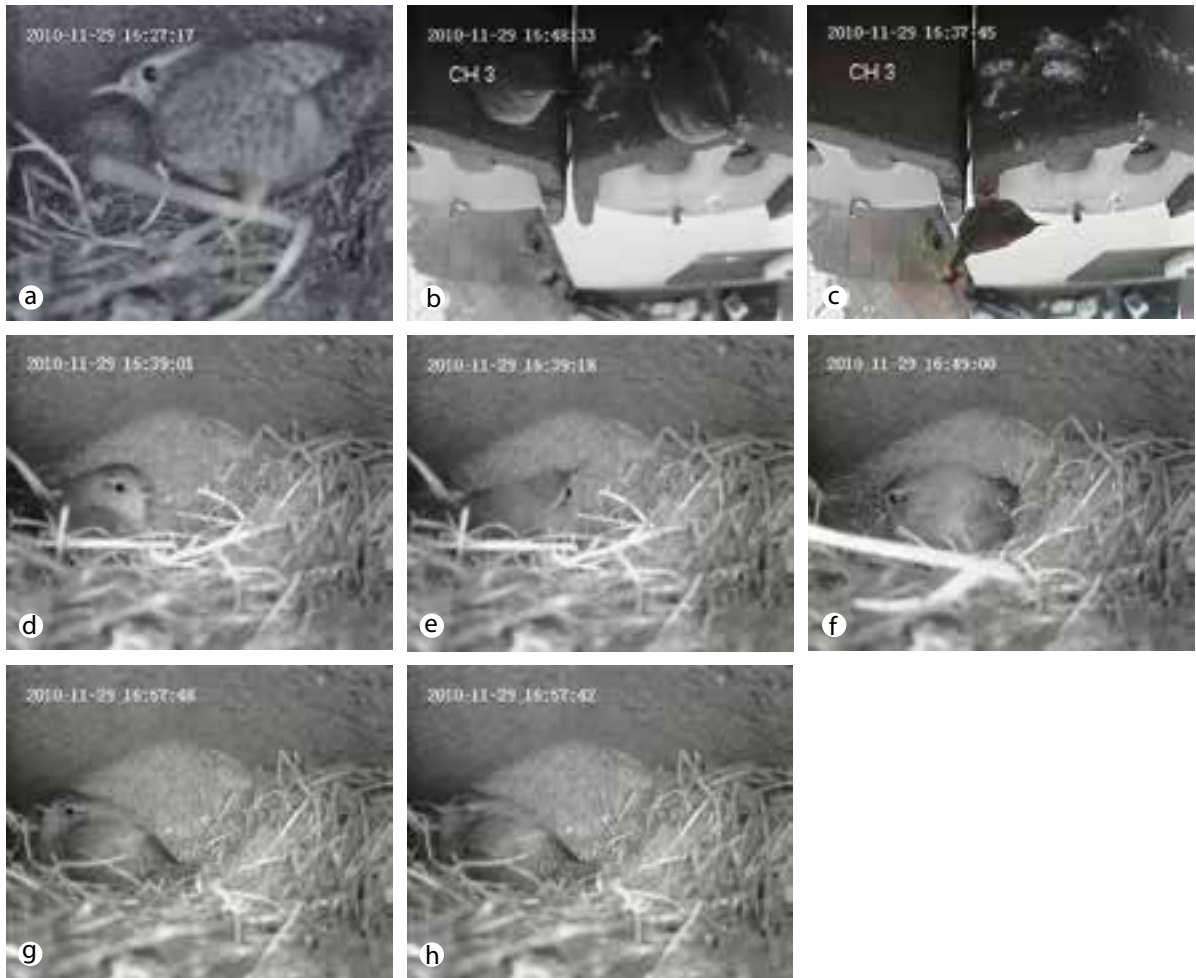


Abb. 3: Anflugphase am Spätnachmittag am Schlafplatz: a) erster Besuch im Nest, b) zwei Zaunkönige auf dem Kastendach, c) vom Dach über die Vorderwand einschlüpfender Vogel, d, e) Inspektion der Höhle und Nestmulde, f) „Treten“ der Nestmulde, g, h) kurzes Verweilen in der Nestmulde mit Augenschließen. – *Arrival of wrens at late afternoon around sun set at the roosting place: a) first visit of the nest, b) two wrens on top of the nestbox, c) wren arriving inside the nestbox, d, e) inspection of nest box and cup of the nest, f) „trampling“ the nest under foot, g, h) wren briefly staying in the cup and closing its eyes.*

### 3.3. Verhalten der Zaunkönige am Schlafplatz

#### 3.3.1. Anflugphase

An Zaunkönig-Schlafplätzen treffen die ersten Vögel in Abhängigkeit von der Helligkeit um Sonnenuntergang ein und der Anflug aller Vögel nimmt ca. 30 Minuten in Anspruch (Ammermann 1975, Armstrong 1955, Bosch 2010). In der Anflugphase wirken Zaunkönige unruhig und „quirlig“, sind aber keineswegs chaotisch oder unentschlossen sondern versuchen einen geeigneten Schlafplatz zur gemeinsamen Nachtruhe zu finden. Diese Phase benötigt Zeit, in der sich nach meiner Interpretation die Vögel mit dem Schlafplatz vertraut machen, weitere Vögel zum Mit-Übernachten animieren, sie kennenlernen und notfalls noch Zeit haben, auf einen anderen Schlafplatz auszuweichen. Aus den Sicht-

beobachtungen ist bekannt, dass Zaunkönige den Kasten anfliegen, auf dem Dach sitzen, kurz verweilen um die Umgebung „abzuscannen“, dann kopfüber zum Einflugloch klettern, einschlüpfen, wieder herauskommen, teilweise abfliegen oder durch das andere Loch wieder einschlüpfen (Abb. 3 b, c; Bosch 2010).

Am Nachmittag des 29. November beteiligen sich zwei Vögel an der Anflugphase (Abb. 3). Der erste Vogel erscheint um 16:27 Uhr (Sonnenuntergang 16:32) und schläft ab 16:57 Uhr. Der zweite Vogel ist zwischen 16:38 und 16:50 am Kasten, nutzt ihn letztendlich aber nicht als endgültigen Schlafplatz. In diesen 30 Minuten gehen beide Vögel durch die beiden Einfluglöcher 17-mal ein und aus, neunmal fliegen sie vom Kasten in den Garten ab und acht Mal inspiziert ein Vogel die Nest-



mulde. Bei den Nistkastenbesuchen tritt der Vogel kurz die Nestmulde (Abb. 3f), dreht sich darin um die eigene Achse und bepickt Material mit dem Schnabel oder „durchwandert“ nur in großem Bogen die gesamte Nestmulde.

### 3.3.2. Akustische Kommunikation am Schlafplatz

In der Anflugphase geben Zaunkönige Laute von sich. In Schlafplatznähe singen sie mitunter unvollständige Strophen (Armstrong 1982, Bosch 2010, Dallmann 1985), vermutlich um weitere Artgenossen zu rekrutieren. Am und im Kasten wurde bislang kein Gesang festgestellt. Allerdings kommunizieren die Schlafplatz-Teilnehmer innerhalb des Nistkastens regelmäßig mit leisen, kurzen, hochfrequenten, meist zwei- oder dreisilbigen „ick-ick“-Lauten, die oft gereiht vorgetragen

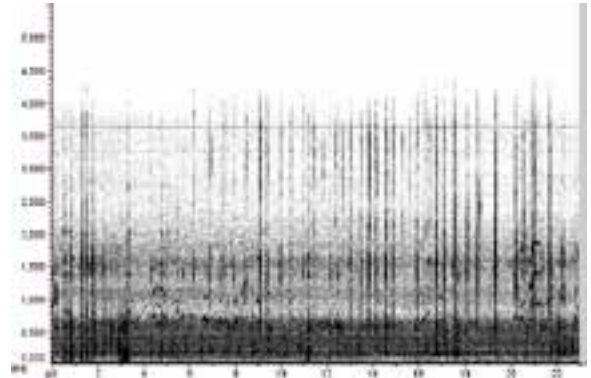


Abb. 4: Sonagramm der von Zaunkönigen am Schlafplatz geäußerten „ick-ick“-Laute. – Sonogram of „ick-ick“-calls uttered at the roosting place.

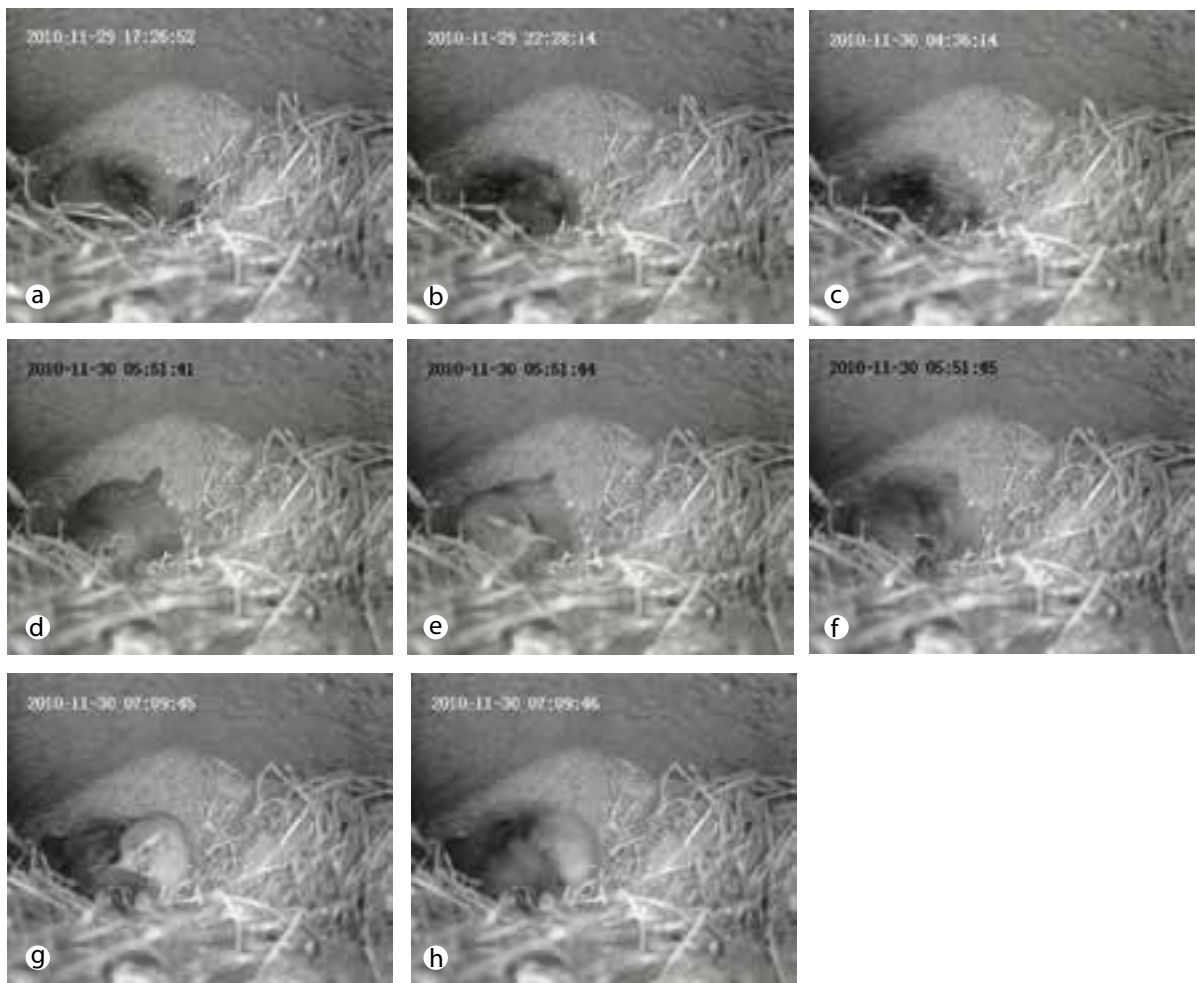


Abb. 5: Schlafpositionen eines einzelnen Zaunkönigs: Kugelform in der Nestmulde um a) 17.30, b) 22.30, c) 04.30 Uhr, d) breit ausladendes Niedersetzen im Nest mit rundlichem Körper, e) Kopf wird zur linken Seite gedreht um ihn f) ins Gefieder zu stecken. g, h) Ablegen des Kopfes im Gefieder zu einer erneuten Ruhepause wenige Minuten vor dem morgendlichen Ausfliegen. – Sleeping positions of a single roosting wren: Ball shape in the cup at 5:30 pm, b) 10.30 pm, c) 4:30 am, d) perching in ball shape, e) head turned to the left side f) and then put under in the feathering, g, h) dropping off for a few minutes before leaving the roost in the morning 42 minutes before sunrise.

werden. Im Sonagramm erreichen die „ick“-Laute eine Maximalfrequenz von 4.200 Hz (Abb. 4). Sie wurden während der Anwesenheit beider Vögel zwischen 16:42 und 16:54 5-mal geäußert, hatten in vier Fällen eher anlockenden (oder beschwichtigenden?), einmal eher aggressiven Charakter. Nächtigen mehrere Vögel im Kasten, sind diese Laute fast bei jedem Neuankömmling zu hören (eig. Beob.). Unklar ist, ob die Laute von ankommenden oder abwesenden Zaunkönigen oder beiden geäußert werden.

### 3.3.3. Schlafposition eines einzeln schlafenden Zaunkönigs

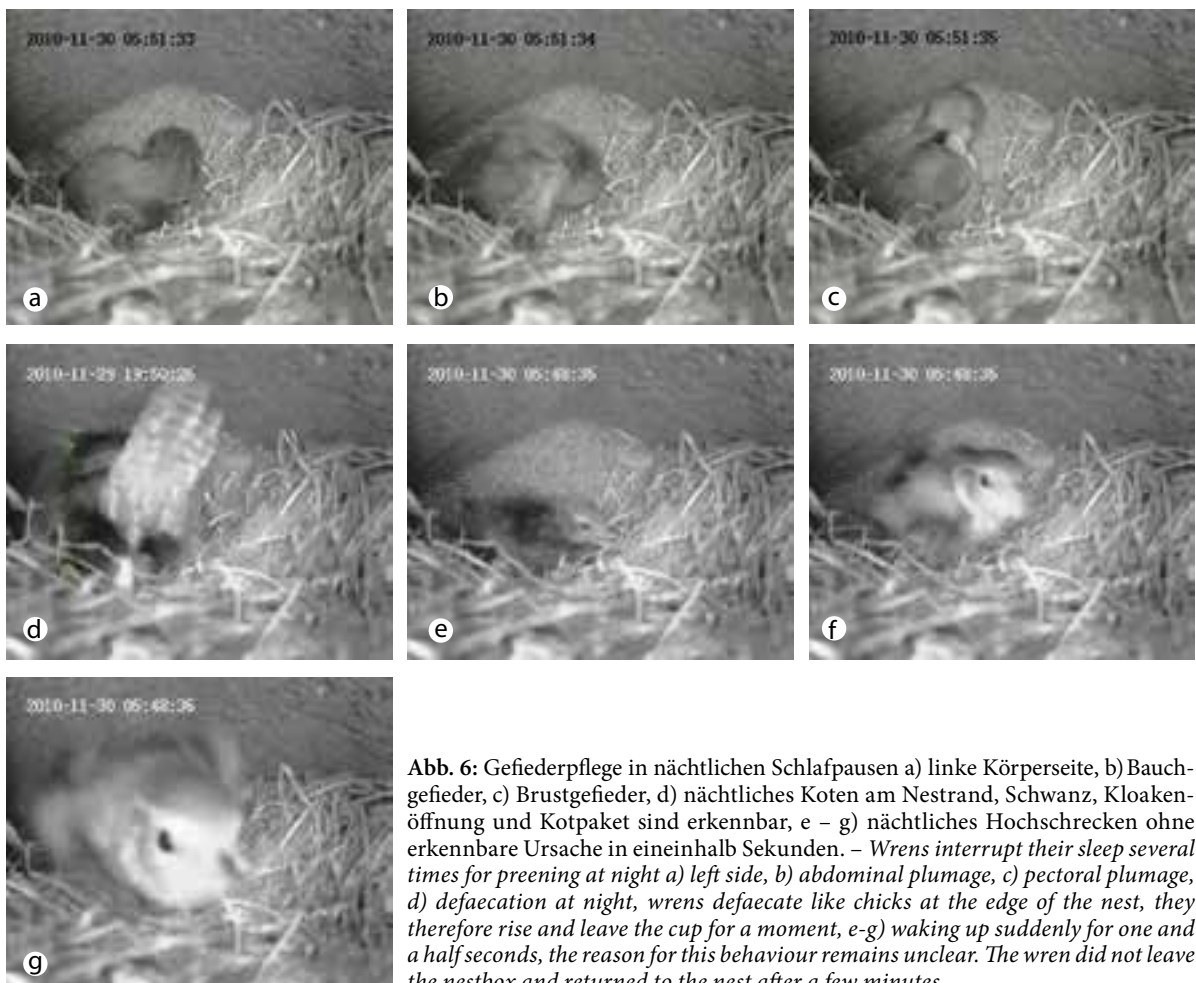
Da in der Nacht 29./30. November nur ein Vogel übernachtet, sind detaillierte Aussagen zu seinem Schlafverhalten sowie zur weitgehend unbekanntem Gefiederpflege am Schlafplatz (Dallmann 1986) möglich. In der Nestmulde formt der schlafende Zaunkönig nahezu eine Halbkugel, indem er den Kopf auf den Rücken oder unter einen Flügel legt (Abb. 5). Diese Schlafposition unterscheidet sich deutlich von jener, die die Vögel beim

gruppenweisen Übernachten einnehmen (eig. Beob.). Mit zunehmender Kälte in der zweiten Nachthälfte erscheint die Kugelform noch runder optimiert als am Vorabend (Abb. 5a-c). Der ruhende Vogel zeigt rhythmische, durch die Atmung bedingte Bewegungen mit einer Frequenz von 60-80/ min.

### 3.3.4. Schlafunterbrechungen in der Nacht

Wie auch bei anderen Vogelarten ist der Schlaf der Zaunkönige unruhig und wird häufig aus unterschiedlichsten Gründen unterbrochen.

- Positionswechsel: Die Vögel verändern oft ihre Schlafposition. Dazu erheben sie sich, strecken sich kurz und versuchen, eine neue Position bzw. einen anderen Platz in der Nestmulde einzunehmen. Vor allem bei mehreren Vögeln ist deshalb die Schlafgesellschaft ständig in Bewegung (eig. Beob.). Der einzeln schlafende Zaunkönig wechselte in 14 Stunden Nachtruhe lediglich acht Mal die Position.
- Gefiederpflege: Häufig wird im Laufe der Nacht bei Schlafunterbrechungen das Gefieder bearbeitet.



**Abb. 6:** Gefiederpflege in nächtlichen Schlafpausen a) linke Körperseite, b) Bauchgefieder, c) Brustgefieder, d) nächtliches Koten am Nestrand, Schwanz, Kloakenöffnung und Kotpaket sind erkennbar, e – g) nächtliches Hochschrecken ohne erkennbare Ursache in eineinhalb Sekunden. – *Wrens interrupt their sleep several times for preening at night a) left side, b) abdominal plumage, c) pectoral plumage, d) defaecation at night, wrens defaecate like chicks at the edge of the nest, they therefore rise and leave the cup for a moment, e-g) waking up suddenly for one and a half seconds, the reason for this behaviour remains unclear. The wren did not leave the nestbox and returned to the nest after a few minutes.*

Dazu richtet sich der Vogel auf und bearbeitet mit dem Schnabel und wenigen Kopfmanövern das Gefieder unter den Flügeln, an den Flanken und am Bauch (Abb. 6 a-c). Die Dauer kann zwischen wenigen Sekunden bis über einer Minute variieren. Ob störende Parasiten zum Erwachen führen oder Erwachen zur Gefiederpflege genutzt wird, kann aufgrund der Beobachtungen nicht gesagt werden. Gelegentlich schütteln sich die Vögel und nehmen wieder eine neue Position ein. Die Funktion ist unklar.

- c) Kotabgabe während der Nacht: Schlafende Zaunkönige geben nachts Kot ab (Abb. 6d). In der Regel kotet jedes Individuum einmal pro Nacht (eig. Beob.). Dazu stehen die Vögel auf, strecken sich, verlassen die Nestmulde um den Nestrand aufzusuchen, heben wie ein Jungvögel die Kloake über dem Nestrand in die Höhe und setzen einen Kotballen ab. Danach wird die Schlafposition bzw. Schlafgemeinschaft wieder aufgesucht. Einzelne Vögel koten zu unterschiedlichen Zeiten, was mit der aufgenommenen Nahrung und der individuellen Stoffwechsellistung erklärbar ist. Unser Einzelvogel kotet in dieser Nacht ein Mal 170 Minuten nach Schlafbeginn um 19:50 Uhr.
- d) Fluchtartiges Hochschrecken: Die Vögel können plötzlich aus dem Schlaf hochschrecken. Ein fluchtartiges Verlassen der Höhle einer ganzen Schlafgemeinschaft wurde selten gesehen, wobei die Ursache

ungeklärt blieb (Bosch 2010). Nach solch einer Flucht kehren die Vögel innerhalb weniger Minuten zurück. Ein fluchtartiges Hochschrecken mit sekundenschnellem Verlassen der Nestmulde zeigt der Zaunkönig um 5:48 Uhr (Abb. 6 e-g). Er huscht von hinten links in die vordere rechte Ecke des Kastens, wo er im „toten Winkel“ der Kamera leider nicht erfasst wird. Die Außenkamera zeigt zu diesem Zeitpunkt weder eine mögliche Störungsursache, noch dass der Vogel den Kasten verlässt. Die Kohlmeise im Nebenkasten schläft derweilen völlig ungestört. Nach weniger als einer Minute kehrt der Zaunkönig in die Mulde zurück und schläft weiter. Über Ursache oder Funktion dieses Verhaltens kann nur spekuliert werden.

### 3.3.5. Morgendliches Erwachen und Ausfliegen

Gegen Morgen werden die Vögel unruhiger, sind öfters kurz wach, versuchen aber immer wieder zu schlafen, d. h. nach kurzer Aktivität mit Erheben, Putzen oder Strecken setzen sie sich wieder ab, schließen die Augen bzw. nehmen eine Schlafposition ein. Vor Sonnenaufgang erwachen sie endgültig, strecken die Flügel, bewegen die Wirbelsäule durch, putzen das Gefieder, öffnen lautlos den Schnabel und verlassen innerhalb weniger Minuten den Kasten (Abb. 7). Die „Morgentoilette“ unseres Einzelvogels dauerte fünf Minuten und war um 7:14 mit dem Abflug 42 Minuten vor Sonnenaufgang beendet.

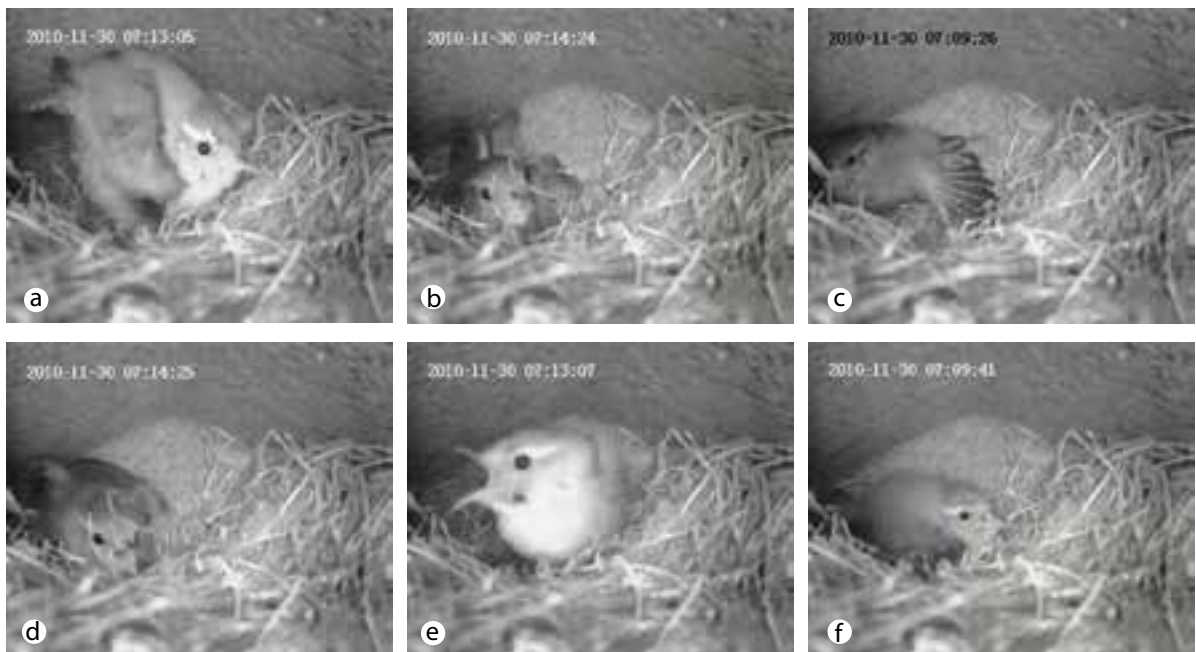


Abb. 7: Beim morgendlichen Erwachen wird a) der Körper gestreckt und hoch aufgerichtet, b, c) die Flügel gestreckt und ausgebreitet und d-f) der Schnabel geöffnet ohne dabei Laute abzugeben. – *Awakening in the morning before sunrise: a) stretching, b, c) raising the wings, d-f) voiceless opening of the beak.*

#### 4. Diskussion

Mithilfe moderner einfacher Überwachungstechnik sind völlig neue Einblicke in das Leben und Verhalten von Tieren möglich, ohne sie dabei zu stören oder gefährden.

Von Schlafplätzen kleiner Singvögel sind bisher kaum genaue Beschreibungen über das Verhalten während der Nacht verfügbar. Auch in Artmonografien finden sich kaum Angaben z.B. zum Schlafverhalten (Armstrong 1955), der nächtlichen Gefiederpflege (Dallmann 1995) oder akustischen Kommunikation am Schlafplatz (Bergmann et al 2008). Daher ist es mehr als ein glücklicher Umstand, dass an unserem Haus seit Jahren Zaunkönige einen Nistkasten als Winterquartier nutzen, dieser relativ einfach mit Mini-Kameras überwacht werden kann und Bild- und Tondokumente vom Verhalten der Vögel liefert.

Zaunkönige verbringen Nächte im Schutz der Vegetation, in Nischen, alten Vogelnestern, gelegentlich auch in Gebäudenischen oder Nistkästen (Dallmann 1985, Haynes 1980, Ward 1980). Trotz der schützenden Höhle dürften die im Nistkasten beobachteten Verhaltensweisen repräsentativ auch für das Schlafen an anderen Stellen sein. Unsere Zaunkönige sind nicht individuell markiert, so dass leider keine Informationen zu Geschlecht, Alter und Herkunft der Vögel möglich sind.

Unser Nistkasten erfreut sich sicher nicht nur wegen der Nähe zur Bachaue einer großen Attraktivität für Zaunkönige sondern auch wegen des isolierenden Nistmaterials des Haussperlings, das seit Jahren nicht entfernt wird (Bosch 2010). Während Kohlmeisen wegen Ektoparasiten Kästen mit altem Nistmaterial meiden (Christie et al 1994), scheinen *Troglodytes*-Arten weniger wählerisch zu sein, wie Studien zur Nistplatzwahl des Hauszaunkönigs zeigen (Thompson & Neill 1991).

Diese Arbeit beschränkt sich bewusst auf nur eine Novembernacht. Sie markiert den Beginn der bis ins Frühjahr bestehenden Schlafgemeinschaft und bietet in dieser Nacht die einmalige Möglichkeit, einen einzeln übernachtenden Zaunkönig zu beobachten. Obwohl Zaunkönige in Frostnächten üblicherweise zu mehreren übernachten und dazu in der Sammelphase mit Rufen Artgenossen rekrutieren (Armstrong 1955, Bosch 2010) blieb von den beiden sich an diesem Abend für den Nistkasten interessierenden Vögeln nur einer zum Schlafen im Kasten.

Die auffälligste und im Hinblick auf erhöhte Prädaçõesrisiken vielleicht auch gefährlichste Phase ist die Anflug- bzw. Sammlungsphase zum Schlafplatz. Mit kurzen Gesangsstrophen und Rufen (von Armstrong 1992 als „dusk song“ und „Durchhalteparolen“ bezeichnet) versuchen die Vögel, Artgenossen zu rekrutieren und animieren. Die Anflugphase liegt um Sonnenuntergang, beginnt in Abhängigkeit der Licht- und Witterungsverhältnisse früher oder später, dauert ca. 20 bis 30 Minuten und erfolgt typischerweise über „Zwischenstationen“, in unserem Fall dem Nistkastendach (Ammermann 1975, Armstrong 1992, Bosch 2010, Haffer

& Dallmann 1985). Die Kameraaufnahmen zeigen, dass sich die Vögel in dieser Zeit beim häufigen Ein- und Ausschlüpfen intensiv mit der Örtlichkeit und den anwesenden Artgenossen vertraut machen und mit ihrem „umtriebigen“ Verhalten vermutlich weitere Artgenossen aufmerksam machen wollen. Außerdem haben sie im Dämmerlicht immer noch die Option, sich für einen anderen Schlafplatz zu entscheiden – wie es der zweite Vogel an diesem Abend tat.

Bemerkenswert ist die Kommunikation der Zaunkönige am Schlafplatz. Während in der Anflugphase draußen regelmäßig Gesänge und Warnlaute zu hören sind (eig. Beob., Dallmann 1995, Haffer & Dallmann 1985, Bosch 2010) kommunizieren die Schlafplatzteilnehmer im Nistkasten mit leisen, gereihten „ick-ick“-Lauten, die im Feld sonst von Zaunkönigen nicht zu hören sind. Sie werden jeweils beim Eintreffen neuer Vögel geäußert, wobei unklar bleibt, ob Anwesende oder Ankommende Laut geben. Vom Sonagramm-Muster sind sie am ehesten mit den Erregungs- und Alarmrufen vergleichbar (Sonagramme bei Haffer & Dallmann 1985). Armstrong beschreibt ähnliche, einzeln oder in Serie vorgetragene Laute bei Zaunkönigen als „whisper song“ („chit“): Er hörte sie bei Weibchen bei Nestankunft vor dem Füttern, bei einem Vogel auf Schlafplatzsuche und bei zwei Männchen während einer territorialen Auseinandersetzung (Armstrong 1982). Für einen Schlafplatz von *T. pacificus* mit drei Vögeln wurden Lautäußerungen als „quietschendes Geräusch“ beschrieben (Nightingale 2011). Im Laufe der Nacht oder am Morgen bleiben die Vögel stumm.

Lautäußerungen wie auch das übrige Verhalten machen bei unseren Beobachtungen keinen aggressiven Eindruck. Das beschriebene ausgeprägte interspezifische Aggressionsverhalten gegenüber Artgenossen am bzw. im Schlafplatz (z.B. bei Haffer & Dallmann 1985) kann unsere Kameraüberwachung nicht bestätigen. Möglicherweise wurde das rastlose Ein- und Ausflugsverhalten am Abend in Unkenntnis der Vorgänge im Kasten auch fehlinterpretiert (z. B. Ammermann 1975).

Der einzeln schlafende Vogel nimmt im Nest (ebenso wie Kohlmeisen) eine typische kugelförmige Position ein, die thermoregulatorisch das optimale A/V-Verhältnis (Oberfläche zu Volumen) bietet.

Zaunkönige schlafen nicht durchgehend und bewegungslos. Unsere Aufnahmen belegen, dass der Zaunkönig häufig in der Nacht erwacht und dabei unter anderem die Schlafposition wechselt, Kot abgibt oder immer wieder das Gefieder pflegt. Beim Koten zeigen die Vögel dasselbe Verhalten wie Jungvögel, die ihren Kot über den Nestrand abgeben. Einmalig kam es zum Hochschrecken aus dem Schlaf, ohne dass ein Grund dafür ersichtlich war. Die Nacht endet für unseren Zaunkönig 42 Minuten vor Sonnenaufgang. In den frühen Morgenstunden wird der Vogel unruhiger und verlässt nach kurzem Flügelstrecken und Dehnen den Nistkasten. Über diese neu

gewonnenen Aspekte finden sich in der Literatur bislang kaum Hinweise. Lediglich zu *T. pacificus* liegt ein Erfahrungsbericht im Internet vor, der für diese Art ähnliches Verhalten wie Sammeln, Schlafplatzwechsel oder Kotabgabe bei Nacht beschreibt (Nightingale 2010).

## 5. Zusammenfassung

Ab den ersten Frostnächten im Herbst bilden Zaunkönige Schlafplatzgemeinschaften, bei denen mehrere Vögel zusammen in einem Unterschlupf nächtigen. An einem solchen Schlafplatz in einer Holzbetonnisthöhle wurde mit einer Überwachungskamera das Schlafverhalten eines einzelnen Zaunkönigs in einer 15 Stunden langen frostigen Novembernacht beobachtet. Die Nistkastenbesetzung erfolgt um Sonnenuntergang mit der Inspektion des Schlafplatzes durch zwei Vögel. Dabei kommunizieren die Zaunkönige innerhalb des Kastens mit gereihten tickenden Lauten, wie sie sonst im Feld nicht zu hören sind. Von diesen nur selten in der Literatur erwähnten Lautäußerungen wird ein Sonagramm gezeigt. Da ein Vogel den Kasten wieder verlässt belegt dieser Beobachtungstag, dass auch nur ein Vogel einen traditionellen Gemeinschaftsschlafplatz alleine nutzen kann. Zum Schlafen nimmt der Zaunkönig eine thermoregulatorisch günstige Kugelform ein und unterbricht den Schlaf immer wieder zur Gefiederpflege, Wechsel der Schlafposition und einmal zur Kotabgabe. Morgens verlässt der Vogel nach kurzem Strecken und Flügeldehnen 42 Minuten vor Sonnenaufgang den Nistkasten. Die Arbeit dokumentiert mit über 30 Fotos erstmals das nächtliche Verhalten eines Zaunkönigs und zeigt, dass mit Hilfe einfacher Überwachungstechnik völlig neue Einblicke in das Leben von Wildtieren möglich geworden sind.

## 6. Literatur

- Ammermann D 1975: Beginn und Ende der Tagesaktivität von Zaunkönigen, *Troglodytes troglodytes*, beobachtet an einem Gemeinschaftsschlafplatz. Anz. Orn. Ges. Bayern 14: 296-299.
- Armstrong E A 1955: The wren. The New Naturalist, Collins London, 312 pp.
- Armstrong E A 1992: The wren. Shire Natural History series No. 59, Buckinghamshire, 24 pp.
- Bergmann H-H, Helb H-W & Baumann S 2008: Die Stimmen der Vögel Europas. Aula Wiesbaden: 493-494.
- Bosch S 2010: Beobachtungen an einem Winterschlafplatz des Zaunkönigs *Troglodytes troglodytes* in einem Holzbeton-Nistkasten. Ornithol. Mitt. 62: 400-406.
- Christie P, Oppliger A & Richner H 1994: Ectoparasite affects choice and use of roost sites in the great tit, *Parus major*. Anim. Behav. 47: 895-898.
- Dallmann M 1995: Der Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*. Neue Brehm Bücherei Bd. 577, 2. Auflage, Westarp Wissenschaften Hohenwarsleben.
- Haffer J & M Dallmann 1985: Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*. In: Glutz von Blotzheim N U (Hrsg): Handbuch der Vögel Mitteleuropas 10 II, Aula Wiebelsheim: 1022-1060.
- Haynes V M 1980: Communal roosting by wrens. Brit. Birds 73: 104-105.
- Nightingale A 2011: Three of a kind – communal roosting by Pacific Wrens. [www.birdfellow.com/journal/2011/02/23/three\\_of\\_a\\_kind\\_colonial\\_roosting\\_by\\_pacific\\_wrens](http://www.birdfellow.com/journal/2011/02/23/three_of_a_kind_colonial_roosting_by_pacific_wrens) besucht am 02.09.2012
- Thompson CF & Neill A J 1991: House wrens do not prefer clean nestboxes. Anim. Behav. 42: 1022-1024.
- Ward J K 1980: Communal roosting by wrens. Brit. Birds 73: 105-106.



# Schlafbaumwahl von Auerhühnern *Tetrao urogallus* aus Russland nach Translokation ins Thüringer Schiefergebirge

Christoph Unger & Siegfried Klaus

---

Unger Ch & Klaus S 2013: Selection of roosting trees in Winter by capercaillie *Tetrao urogallus* from Russia after translocation to the Thuringian slate mountains. Vogelwarte 51: 39-46.

During winter (October-April) of 2002 to 2005 roosting trees of Capercaillie (n=91 males, n=29 females) in the Thuringian slate mountains were analysed. In the study area, pine *Pinus silvestris* was the dominating tree species (67 %), followed by spruce *Picea abies* (27 %), larch *Larix sudeutica* (3 %) and fir *Abies alba* (2 %). Pine was the preferred sleeping tree (83 %) as compared with spruce (10 %). Birds rested 143 (50 to 300) cm apart from the stem at a mean height of 14 (8 to 21) m. Plateau and upper slope habitats (slope 1° to 7°) were preferred for resting (83 %), whereas only 17 % of the sleeping trees were found in the middle slope. 98 % of all resting trees were located near to border lines. Tree canopy closure was significantly lower at resting sites (58 %) as compared with control sites (69 %). A logistic regression model including breast height diameter of the trees, preferred tree species (pine), canopy closure and vicinity to border lines explained 76 % of the selection of resting trees. Avoidance of predators and saving of energy were assumed to determine the selection of sleeping trees. Habitat management should include: early and extended clearing operations to reduce canopy closure to 50-70 %, creation of pine forests and of gap structures.

✉ Christoph Unger, Obere Gasse 23, 98646 Hildburghausen, E-Mail: corvus\_hibu@freenet.de,  
Siegfried Klaus, Lindenhöhe 3a, 07749 Jena, E-Mail: siegi.klaus@gmx.de

---

## 1. Einleitung

In Thüringen schrumpfte die besiedelte Fläche des Auerhuhns durch Habitatverluste seit 1970 von ca. 120.000 ha auf ca. 30.000 ha 1990. Gleichzeitig nahm der Bestand von rund 300 (1970) auf weniger als 20 Vögel (1990) ab (Klaus 1995). Um das Verschwinden des Auerhuhns aus Thüringen aufzuhalten, wurde seit 1992 der Bestand durch Zusetzen gezüchteter Vögel gestützt.

Im Zuge von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für den Bau des Pumpspeicherwerkes Goldisthal und der Talsperre Leibis wurden von Ende 1999 bis Ende 2003 anstelle gezüchteter Vögel 145 Wildfang-Auerhühner im Thüringer Schiefergebirge ausgesetzt. Die Vögel stammten aus der mittleren Taigazone Russlands (Jaroslawl, Kostroma, ca. 600 km NE von Moskau). Trotz der beträchtlichen Entfernung dieser Quellpopulation werden sie der heimischen Unterart zugerechnet (Segelbacher & Piertney 2007). Zum Zeitpunkt des Beginns der Translokation war der Auerhuhnbestand in Thüringen auf einen Tiefpunkt von unter zehn Vögeln abgesunken. Die vorliegende Untersuchung bezieht sich ausschließlich auf die umgesiedelten russischen Vögel.

Auerhühner nächtigen meist einzeln auf Bäumen, die sie in der Regel auch zur Nahrungsaufnahme nutzen. Ausnahmen bilden Weibchen, die ihre Küken etwa drei Wochen lang am Boden hudern und dann auch dort nächtigen. Bei hoher Schneelage und tiefen Temperaturen graben beide Geschlechter Schneehöhlen zur Nächtigung am Boden. (Klaus et al. 1989; Bergmann et al. 2003).

Da die winterlichen Schlafplätze immer in Aktivitätszentren liegen und durch die Anhäufung von Exkrementen leicht gefunden werden können, erlaubt die Schlafplatzanalyse eine methodisch einfache Beschreibung der im Winter genutzten Lebensräume.

Die Methode wurde hier erstmals auf Auerhuhn-Wildfänge angewandt, die aus Russland nach Thüringen umgesiedelt worden waren. Durch den Vergleich des Requisitenangebots im neuen Lebensraum und ihrer Nutzung durch das Auerhuhn sollten essenzielle Parameter der Winterlebensräume ermittelt werden. Auf der Basis dieser Kenntnisse können Habitat verbessernde Maßnahmen in suboptimalen oder ungeeigneten Waldflächen realisiert werden.

Außerdem war die Frage von Interesse, ob sich nach der Translokation traditionelle Nächtigungszentren herausbilden, wie sie von Vögeln der autochthonen Population bekannt waren (Klaus et al. 1985; Unger & Klaus 2009).

## 2. Untersuchungsgebiet, Klima, Böden, Vegetation

Das Untersuchungsgebiet von 590 km<sup>2</sup> Größe befindet sich im Südosten Thüringens und repräsentiert eine typische Mittelgebirgslandschaft (Abb. 1 u. 2). Es gehört nach der naturräumlichen Gliederung Thüringens (Hiekel et al. 2004) zum Naturraum „Hohes Thüringer Schiefergebirge – Frankenwald“. Die Hochlagen des



Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes in Thüringen. Blaue Punkte repräsentieren die telemetrischen Ortungen (n= 941) besonderer Vögel. – *Study area in Thuringia. Blue points: locations by radio telemetry (n=941) of capercaillies equipped with transmitters.*

Thüringer Schiefergebirges bilden Plateaulächen mit Höhen zwischen 600 und 800 m ü. NN, die durch tief eingeschnittene Bachtäler gegliedert sind. Von den Plateaulagen aus nimmt die Hangneigung allmählich zu und erreicht in den mittleren und unteren Hangbereichen Werte von 20° bis 35°.

Das Untersuchungsgebiet ist durch lange und schnee-reiche Winter gekennzeichnet. Der mittlere Jahresniederschlag steigt von 800 mm im Norden auf 1.200 bis 1.400 mm im Süden an. Die Jahresdurchschnittstempe-

ratur beträgt im gesamten Gebiet 5 bis 6° C (Hiekel et al. 2004).

Der Untergrund besteht vorwiegend aus quarzitischen Schiefen, Quarziten und Tonschiefen, die Böden aus Braunerden, Staugleyen und Braunpodsoles (Seidel 1995).

Das Untersuchungsgebiet ist zu ca. 80 bis 85 % bewaldet. Die restlichen 15 bis 20 % sind Siedlungen bzw. landwirtschaftliche Nutzflächen. Ein großer Teil des Thüringer Schiefergebirges wird von der Fichte bestockt (ca. 85 %). Einschichtige Altersklassenforste dominieren. Im Norden des Untersuchungsgebietes sind die Fichtenbestände oft mit Kiefern durchmisch. Lokal erreicht diese Baumart dort Anteile von 25 - 30 %. Bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet liegt der Anteil der Kiefer aber nur bei ca. 5 %. Die Lärche ist mit einem Anteil von 2 % vertreten. Laubgehölze (Rotbuche, Eiche, Birke, Eberesche, Aspe) besiedeln nur ca. 8 % der Fläche.

### 3. Material und Methoden

#### 3.1. Datenerfassung

Die Nächtigungsplätze der umgesiedelten Auerhühner wurden von 2002 bis 2005 jeweils im Winterhalbjahr (Oktober bis April) untersucht. Diese erkennt man bei geschlossener Schneedecke schon von weitem an den typischen braunen Flecken darunter, die von den herunterfallenden Walzen- und Blinddarmexkrementen verursacht werden, aber auch ohne Schnee ist der Walzenkot auffällig. Schlafbäume unterscheiden sich von Tagesruheplätzen u. a. dadurch, dass zusammen mit der normalen

Walzenlosung die breiige Blinddarmlosung ausgeschieden wird. Außerdem ist die Kotmenge größer. Nahrungsbäume, kenntlich an Verbiss Spuren und weit verstreuten Exkrementen unter den Ästen, befanden sich in über 80 % der Fälle in unmittelbarer Umgebung der Schlafbäume. An den Fundorten der Schlafbäume wurden folgende Parameter erfasst: Baumart, Brusthöhendurchmesser, Höhe des Sitzastes, Entfernung des Sitzplatzes vom Stamm, Entfernung zur nächsten Grenzlinie (Bestandesrand), Geländeexposition, Lage im Hang (Ober-, Mittel-, Unterhang), Kronen-



Abb. 2: Typische Landschaft im Thüringer Schiefergebirge (Langer Berg, Thüringen, Mai 2007). – *Typical landscape in the Thuringian slate mountains (Langer Berg, Thuringia, May 2007).* Foto: C. Unger

schlussgrad im Radius von 15 m um den Schlafbaum und die Höhenlage ü. NN. Das Angebot von Höhe, Hangneigung und Exposition bezieht sich auf das gesamte Untersuchungsgebiet und wurde mit Hilfe eines digitalen Geländemodells (1:25.000, DGM5) des Thüringer Landesamtes für Vermessung und Geoinformation ermittelt.

Um die genannten Parameter der von den Auerhühnern genutzten Schlafbäume mit dem im Untersuchungsgebiet vorhandenen Angebot vergleichen zu können, wurden die gleichen Parameter an je einem Vergleichsbaum in 50 m Entfernung und zufälliger Richtung vom Schlafbaum erfasst. Das so ermittelte Angebot im nahen Umfeld der Schlafbäume darf nicht verwechselt werden mit Mittelwerten, die für das gesamte Untersuchungsgebiet gelten (z. B. der prozentuale Anteil der Baumarten). Mit der sogenannten Probekreisermethode (Sewitz & Klaus 1997) wurde die Waldstruktur und das Baumartenspektrum an den Nachweispunkten (n = 120) und an Zufallspunkten (n = 120) flächig erfasst. An jedem Fundpunkt wurde die Waldstruktur in einem repräsentativen Habitatausschnitt von ca. 1.400 m<sup>2</sup> beschrieben.

### 3.2. Statistik

Für die statistischen Auswertungen wurde das Programm SPSS 12.0 verwendet. Da die Daten nicht normal verteilt sind, wurden nichtparametrische Methoden angewendet. Die Signifikanzniveaus werden folgendermaßen angegeben: \* p < 0,05, \*\* p < 0,01, \*\*\* p < 0,001. Für die Auswertung der erfassten Parameter an den jeweiligen Schlaf- und Vergleichsbäumen wurden logistische Regressionsmodelle berechnet (Manly et al. 2002; Menard 2002). Es wurde ein Signifikanzniveau von 0,05 angewendet (Pearce & Ferrier 2000).

Hochkorrelierte unabhängige Variablen müssen in logistischen Regressionsmodellen beachtet werden, da aus einem Variablenpaar jeweils eine aus dem Modell entfernt wird (ungeachtet ihrer biologischen Relevanz). Um hochkorrelierte Variablen herauszufinden, wurden bivariate Korrelationen berechnet. Fielding & Haworth (1995) schlagen vor, dass von Variablenpaaren, deren Korrelationskoeffizient den Wert 0,7 überschreitet, jeweils nur eine beibehalten wird. Es wurde jeweils diejenige Variable beibehalten, die das Vorkommen der Auerhühner besser erklärte (Nagelkerke 1991).

Für die Abschätzung der Eignung des Modells wurde das R<sup>2</sup> nach Nagelkerke benutzt.

## 4. Ergebnisse

Der größte Teil der registrierten Schlafplätze befand sich auf Bäumen (n = 120). In vier Fällen wurden Schlafplätze am Boden in Form von Schneehöhlen nachgewiesen (3 % aller 124 Nächtigungsplätze).

### 4.1. Lage der Nächtigungsplätze im Baum und genutzte Baumarten

Die Vögel nächtigten in einer mittleren Distanz von 143 cm (50 bis 300 cm) vom Stamm entfernt. Die mittlere Höhe des Sitzastes betrug 14 m (8 bis 21 m) und lag damit im mittleren Kronenbereich, überschirmt durch den oberen Teil der Krone.

Die am meisten zum Nächtigen genutzte Baumart war mit 68 % (n = 82) die Kiefer, gefolgt von der Fichte mit 27 % (n = 32), der Lärche (3 %, n = 4) und der Weiß-

tanne (2 %, n = 2). Das Angebot an Kiefern lag bei 31 % aller Bäume (n = 37), das der Fichte bei 66 % (n = 79). Die Kiefer wurde demnach überproportional als Nächtigungsplatz genutzt und gegenüber der Fichte bevorzugt. Selbst einzelne Kiefern, die in die großen Fichtenforste eingestreut sind, wurden gezielt aufgesucht und sowohl zum Nächtigen als auch zum Fressen (Nachweis von Verbissspuren) genutzt. Tanne und Lärche wurden entsprechend ihrem geringen Vorkommen als Schlafbäume genutzt (n = 5).

### 4.2. Verteilung der Nächtigungsplätze nach Geländere relief, Hangneigung und Höhenlage

Die Auerhühner bevorzugten bei der Wahl der Schlafbäume Plateau- und Oberhanglagen, 78 % (n = 94) aller Schlafbäume wurden dort gefunden. Die restlichen 22 % (n = 26) befanden sich im Mittelhang. Unterhänge und Täler wurden gemieden.

Die meisten Schlafbäume lagen an wenig geneigten Oberhängen, da hier in den Höhenlagen durch Schnee- und Windbruch oft geeignete lichte Habitatstrukturen vorhanden sind (Abb. 3). 32 % der Schlafbäume befanden sich in der Hangneigungsklasse < 2° (n = 38) und 51 % im Bereich von 2° bis 7° Neigung (n = 61). Der Flächenanteil der Hangneigungsklasse von 0 – 2° liegt im gesamten Untersuchungsgebiet bei 5 % (Angebot). Die Neigungsklasse 2° – 7° besitzt einen Flächenanteil von 27 %. Es zeigte sich eine klare Bevorzugung der flachen Plateau- und Oberhangbereiche. Nur 13 % (n = 16) der Nächtigungsplätze entfallen auf Neigungen zwischen 7° – 12°. In den steilen Lagen zwischen 15° und 25° konnten nur noch 4 % (n = 5) der Nächtigungsplätze gefunden werden.

In engem Zusammenhang mit der Hangneigung steht die Höhennutzung. In den Höhenlagen wirken sich die klimatischen Verhältnisse (Schnee- und Windbruch) positiv auf die Auerhuhnlebensräume aus. 90 % der Nächtigungsplätze (n = 108) lagen zwischen 650 und 800 m ü. NN. Bei stärkerer Differenzierung entfielen auf die Höhenklasse 650 - 700 m 19 % (n = 23), auf die Höhenklasse 700 - 750 m 56 % (n = 67) und auf die Klasse 750 - 800 m 15 % (n = 18). In den unteren Lagen zwischen 400 und 650 m wurden nur 10 % (n = 12) der untersuchten Schlafbäume gefunden. Auch hier zeigt sich, dass in den höheren Lagen die besten Auerhuhnhabitate liegen.

### 4.3. Einfluss der Hangexposition

Bevorzugte Hangexpositionen für Schlafbäume waren Süd (27 %; n = 32), Südwest (19 %; n = 23) und Nordwest (20 %; n = 24). Die Expositionen Nord (2 %; n = 2), Nordost (3 %; n = 3) und Südost (5 %; n = 5) beherbergten nur wenige Schlafbäume. Die Hangexpositionen Ost und West wurden zu je 10 % (n = 12) und 16 % (n = 19) genutzt. Das Angebot der einzelnen Expositionen ist relativ gleichmäßig verteilt. Es wird deutlich, dass die Himmelsrichtungen S, SW und NW bevorzugt- und N, NE und SE gemieden wurden.





Abb. 3: Winternutzungszentrum mit Schlafbäumen in einem lichten Kiefernaltholz (Langer Berg, Thüringen, Mai 2007, – Centre of roosting trees in an old pine forest with low canopy cover (Langer Berg, Thuringia, May 2007). Foto: C. Unger

#### 4.4. Einfluss von Grenzlinien

Auerhühner haben eine hohe Affinität zu Grenzlinien. In einer Entfernung zwischen 0 und 30 m zur Grenzlinie wurden 98 % (n = 118) der Schlafbäume registriert. Nur zwei Bäume befanden sich weiter als 30 m von einer Grenzlinie entfernt. Der Vergleich der Entfernungen von Schlafbäumen und Vergleichsbäumen zur Grenzlinie, ergab einen hochsignifikanten Unterschied (U-Test;  $p < 0,001$ ). Auch das Ergebnis der Regressionsanalyse zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit, dass ein Baum zum Nächtigen genutzt wird, im grenzliniennahen Bereich (0 – 30 m) sehr hoch ist. Bei einer Entfernung von  $> 30$  m zur Grenzlinie sinkt die Nutzungswahrscheinlichkeit stark ab (Abb. 4).

#### 4.5. Einfluss des Kronenschlusses

Der Schlussgrad des Waldes war um die Schlafbäume niedriger als in der Umgebung der Vergleichsbäume (U-Test;  $p < 0,001$ ), d. h. der Wald war lückiger. Der mittlere Kronenschlussgrad in einem Radius von 15 m um den Schlafbaum betrug 58 %, wohingegen der Mittelwert um die Vergleichsbäume bei 69 % lag (Abb. 5). Die Auerhühner zeigten bei der Wahl ihrer Schlafbäume eine hohe Affinität zu lichten Waldstrukturen.

#### 4.6. Ergebnisse der logistischen Regressionsanalysen

Um herauszufinden, welche der erfassten Parameter entscheidend für die Wahl eines Schlafbaumes sind, wurde mit den Daten ein logistisches Regressionsmodell berechnet. Der Wert des Nagelkerke  $R^2$  beträgt im Mo-

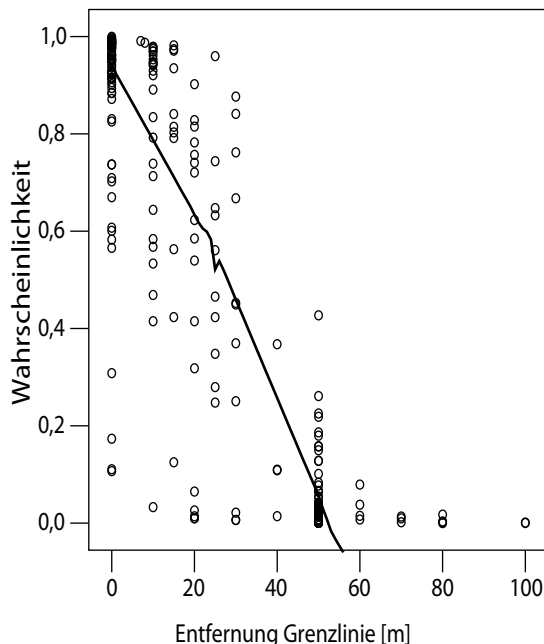


Abb. 4: Wahrscheinlichkeit der Nutzung von Schlafbäumen in Beziehung zur Entfernung von Grenzlinien. – Probability of using roosting trees in relation to the distance from border lines.

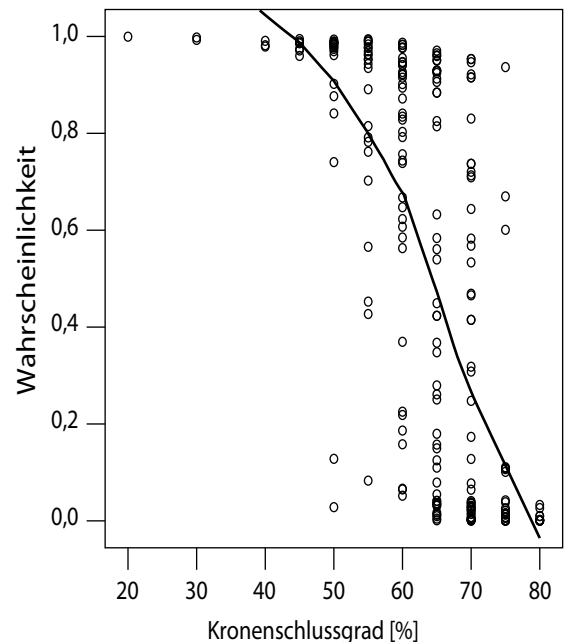


Abb. 5: Wahrscheinlichkeit der Nutzung von Schlafbäumen in Beziehung zum Schlussgrad des Waldbestandes. – Probability of using roosting trees in relation to the canopy cover of forest.

dell 0,762. Die Variablen Baumumfang in Brusthöhe, Kronenschlussgrad, Kiefer als bevorzugte Baumart und die Entfernung zur Grenzlinie wurden vom Modell als die Variablen mit dem höchsten Einfluss auf die Schlafbaumwahl errechnet. Sie erklären die Nutzungswahrscheinlichkeit zu 76,2 % und erlauben daher eine sehr gute Vorhersage der Wahl eines Schlafbaumes (Nagelkerke  $R^2$  von 0,762).

## 5. Diskussion

Schlafbäume sind wichtige Requisiten im Winterlebensraum von Auerhühnern. Sie befinden sich meist in Baumgruppen, die bevorzugte Nahrungsbäume enthalten. Nicht selten wird auch auf dem Schlafbaum gefressen. Die Vögel verbringen im Winter oft viele Tage in solchen Baumgruppen, ohne größere räumliche Bewegungen durchzuführen. Sie bieten Nahrung und während der Nachtruhe auch Sicherheit vor Feinden. Neben Deckung nach oben gegen Flugfeinde wie Uhu, Steinadler und Habicht spielen freier An- und Abflug über Schneisen und andere offene Randstrukturen eine wichtige Rolle. Die Lage und Struktur solcher Nahrungs-/Schlafbaum-Gruppen gibt Auskunft über die Ansprüche der Auerhühner an den winterlichen Lebensraum und erlaubt die Planung von Habitatmanagement-Maßnahmen. Sie sind auch insofern wichtige Indikatoren, als bereits in der zweiten Hälfte des Winters die Männchen die Nähe ihrer Balzplätze aufsuchen. Die Schlafbäume im Überwinterungshabitat grenzen oft an die zur Reproduktion gewählten Habitaten. Oft sind Winter- und Balzhabitats identisch. Da auch ein Teil der Weibchen in unmittelbarer Nähe der Balzplätze zur Brut schreiten kann, dienen Maßnahmen zur Optimierung der Winterhabitate auch der späteren Reproduktion.

### 5.1. Einfluss topografischer Faktoren auf die Wahl des Nächtigungsplatzes

In Mitteleuropa erloschen die meisten Flachlandvorkommen der Auerhühner schon vor Jahrzehnten (Klaus et al. 1989). Restbestände fanden nur noch in montanen und hochmontanen Lagen der Gebirge Lebensraum (Übersicht bei Klaus et al. 1989, Scherzinger 2003; Schroth 1994; Suchant 2002, Lauterbach & Spitznagel 2006).

Auf Grund ihrer Flachlandherkunft und einer möglichen Habitatprägung auf die topografischen Verhältnisse des mittleren Taigagürtels war zu vermuten, dass die im Thüringer Mittelgebirge ausgesetzten Auerhühner eher in flache, tiefere Lagen des Vorlandes abwandern würden. Das bestätigte sich nicht: Die umgesiedelten Vögel verhielten sich wie die autochthonen Auerhühner des Gebiets. Ein wichtiger Grund hierfür könnte die lichtere Waldstruktur sein, die in den Höhenlagen durch Schneebruchereignisse und geringere Bodengüte (skelettreiche Böden) ausgeprägter ist als in den tieferen Lagen. Im Nordschwarzwald erbrachte Schroth (1994) die meisten Auerhuhn-Nachweise in den

höheren Lagen (850 bis 900 m). Er stellte fest, dass die Schlussgrade der Bestände in den tieferen Lagen deutlich höher waren. Ähnliches gilt für das Fichtelgebirge (Hertel 2009) und den Bayerischen und Böhmerwald (Teuscher et al. 2011). Allerdings mieden die umgesiedelten Hühner steile Hänge und nutzten im neuen Lebensraum zwar die höchsten, aber flachen Geländestrukturen wie Gipfel- und Plateaulagen sowie die Hangkanten. Dieses Verhalten zeigten nach Klaus et al. (1985) die autochthonen Auerhühner in geringerem Ausmaß. Tallagen wurden in allen Fällen gemieden.

Auch für den Alpenraum (Storch 1993b) und für den Schwarzwald (Schroth 1990; Suchant 2002) wurde die Bevorzugung von weniger steilen Hangbereichen und der Ebenheiten in den Hochlagen registriert. Pürkauer (1994) und Graf et al. (2007) hingegen fanden in ihren Untersuchungen an Auerhühnern im alpinen Raum keine Präferenzen für bestimmte Hangneigungen. Die unterschiedlichen Ergebnisse legen nahe, dass die Standortwahl weniger von der Hangneigung als von geeigneten Strukturmerkmalen (Lückigkeit) des Lebensraumes abhängt (Klaus et al. 1985; Schroth 1994; Thiel et al. 2007).

Die Nutzung der unterschiedlichen Hangexpositionen wird möglicherweise vom Angebot anderer wichtiger Habitatparameter beeinflusst. Die bevorzugten Hangrichtungen waren Süd, Südwest und Nordwest. In den Süd- und Südwestlagen war die bevorzugte Kiefer signifikant häufiger als an anderen Expositionen. Sie hat sowohl im Winter- als auch im Sommerlebensraum eine hohe Bedeutung. Ein weiterer Grund für die Bevorzugung dieser Expositionen könnte deren Lage in überwiegend störungsarmen Naturschutz- und SPA-Gebieten sein. Auch Vögel der autochthonen Population nutzten in diesem Raum bevorzugt Südlagen (Klaus et al. 1985).

Allerdings bildeten sich auf armen Böden, die zum Teil bis in die 1950er Jahre in Thüringen der Streunutzung unterlagen, auch in anderen Expositionen sehr gute Auerhuhnhabitate aus, wie es die leicht erhöhte Nutzung der Nordwest-Hänge zeigt. Der Einfluss der Hangexposition wird offensichtlich von anderen Habitatparametern überlagert.

### 5.2. Einfluss der Baumartenzusammensetzung auf die Schlafbaumwahl

Das Auerhuhn ist ursprünglich ein typischer Bewohner borealer Taigawälder und vermutlich erst mit den Nadelbäumen nach der letzten Eiszeit nach Mitteleuropa eingewandert (Stegman 1938; Voous 1962). Klaus et al. (1989) verglichen die verschiedensten Lebensräume des Auerhuhns in einem riesigen Areal zwischen dem Baiskal und Westeuropa und machten deutlich, dass Auerhühner die verschiedensten Waldgesellschaften besiedeln können, solange Koniferen (und Ericaceen) in ihnen dominieren. Einzige Ausnahmen bilden die Populationen in der Waldsteppe des Shaitan-Tau (Südural) und der kantabrischen Kordillere, wo die Vögel in fast

reinen Laubwäldern leben (Kirikow 1947; Del Campo & Garcia-Gaona 1983).

Auerhühner bevorzugen Kiefernadeln vor anderen Koniferennadeln als Nahrung (Klaus et al. 1985; Lieser et al. 2005a; Lieser et al. 2005b; Schroth et al. 2005). In Forsten mit Mischbeständen aus Kiefer und Fichte bevorzugen Auerhühner im Winter die Kiefer als Nahrungs- und Schlafbaum (Gjerde 1991). Von Fichten dominierte Standorte werden dagegen in Norwegen wie in unserem Untersuchungsgebiet gemieden (Gjerde & Wegge 1989). Wo Kiefern in den Beständen vorhanden sind, werden sie gegenüber der Fichte bevorzugt. Im Untersuchungsgebiet gibt es in den höchsten Lagen (>800m) und in den Luv – Lagen keine Kiefern. Hier nutzen die Hühner auch reine Fichtenbestände, wie auch in anderen fichtendominierten Mittelgebirgen (z. B. Sudeten, Hochlagen des Böhmerwaldes; Nordalpen, Klaus et al. 1989). Im Südschwarzwald, wo es in den Höhenlagen keine Kiefern gibt, nutzen die Auerhühner häufig Buchen zum Nächtigen (Thiel et al. 2007). Auch im Wurzelberggebiet des Thüringer Schiefergebirges nächtigten die autochthonen Auerhühner häufig auf Buchen (eigene Daten). Dieses Verhalten zeigten die umgesiedelten Vögel nicht.

Die autochthonen Auerhühner nutzten im Thüringer Schiefergebirge 35 % Fichten und 41 % Kiefern zum Nächtigen (Klaus et al. 1985). Die restlichen 24 % verteilen sich auf Buchen, Tannen und Lärchen. Die umgesiedelten russischen Auerhühner nutzten im selben Gebiet 27 % Fichten als Schlafbäume, zu 68 % Kiefern und zu 5 % Lärche und Tanne.

### 5.3. Einfluss des Bestandesschlussgrades und des Grenzlinienanteils

Dass sich Schlafbäume in lichten, lückigen Waldstandorten häufen, konnte in der Untersuchung belegt werden. Die andernorts gefundenen optimalen Bestandesschlussgrade von 50 bis 60 % (Storch 1993b; Schroth 1994; Suchant 2002) entsprechen auch den Werten in Thüringen. Die Nutzung der offenen Waldstandorte wird von Storch (1993a) und Thiel et al. (2007) als eine Prädatorenvermeidungsstrategie gewertet. Bestandsränder erleichtern das Landen und auch das Flüchten von den Schlafbäumen. Scherzinger (2003) beschreibt die bevorzugte Nutzung von freistehenden, z. T. dünnen Fichten mit guter Übersicht als Winterschlafbäume im Nationalpark Bayerischer Wald.

Wirtschaftswälder im Untersuchungsgebiet erfüllen den Anspruch der Vögel an den Winterlebensraum dann, wenn sie alt und/oder lückig sind. Vorrangig im Winter nutzten besonders die kleineren Weibchen auch jüngere Altersklassenbestände, wenn diese durch Schnee- oder Windbruch oder stärkere Durchforstung einen geringen Kronenschlussgrad aufwiesen. Im Thüringer Schiefergebirge wurden experimentell geschaffene Lücken in 25- bis 45-jährige Beständen bereits im ersten Winter durch Auerhühner genutzt (Boock & Pape

(1995). Auch in Südsandinavien wurden jüngere lückige Bestände als Winter- und Balzlebensraum beschrieben (Rolstad et al. 2007, Wegge & Rolstad 2011).

Nach dem logistischen Regressionsmodell ist der Bestandesschlussgrad in Thüringen eine der erklärenden Variablen für die Wahl des Schlafbaumes durch Auerhühner. In einem engen Zusammenhang mit dem Schlussgrad steht das Vorhandensein von Grenzlinien (Thiel et al. 2007). Auch wir fanden die Schlafbäume gehäuft an Grenzlinien. In den Wirtschaftswäldern sind diese Grenzlinien Schneisen, Wege und Grenzen zwischen verschiedenen Altersklassen der Waldbestände. Es gibt aber auch Grenzlinien innerhalb des Waldbestandes, die z. B. durch Borkenkäferfraß, Schnee- und Windbruch entstehen können. Die Randbereiche dieser Lücken wurden von den umgesiedelten Auerhühnern gern als Nächtigungsplätze genutzt. Schneisen- und Transportwegesysteme können in unseren Wirtschaftswäldern zwar die lichten Strukturen der Taiga- oder Hochgebirgswälder strukturell ersetzen, ihre Geradlinigkeit erlaubt aber Luftfeinden leichteren Jagderfolg. In Primärwäldern der Taiga oder in Bannwaldbereichen des Hochgebirges wird dieser Grenzlinienreichtum durch die ausgeprägte natürliche Lückigkeit erzeugt, die Feinden das Beutemachen erschwert. Außerdem ist die Prädatordichte in diesen Primärlebensräumen ohnehin viel geringer als im Wirtschaftswald.

### 5.4. Wahl des Nächtigungsplatzes unter energetischen Aspekten und der Prädatorenvermeidung

Auerhühner müssen im Winterhalbjahr mit energiearmer Kost in Form von Nadelnahrung überdauern. Optimale Habitatselektion ist daher essenziell für das Überleben, das neben Feindvermeidung vor allem die Minimierung des Energieverbrauchs einschließt. Die Reduktion der Streifgebietsgröße im Winter ist eine Anpassung dieser waldbewohnenden Raufußhühnerart an harte winterliche Bedingungen (Klaus et al. 1989; Thiel et al. 2007).

Lindén (1981) beschreibt Kiefernwälder als das häufigste Winterhabitat für Auerhühner in Finnland. Dieser Waldtyp ermöglicht den Vögeln die Minimierung der Aktivitätsperiode, da hier das Angebot an Nahrung und Schutz auf engem Raum vereint wird. So können die Nahrungssuche und das Ruhen am Tag und in der Nacht auf Bäumen im gleichen Waldbestand erfolgen. Das energieaufwändige Fliegen zum Platzwechsel entfällt. Aus diesen Gründen haben Auerhühner im Vergleich zum Sommer im Winter relativ kleine Streifgebiete (Storch 1995), in denen sie wiederum kleine Aktivitätszentren nutzen (Gjerde et al. 1984). Das kann für die im Herbst umgesiedelten russischen Auerhühner bestätigt werden, die nach einer Suchphase im neuen Lebensraum, auch relativ kleine Winterstreifgebiete etablierten (Unger 2009).

Die Ergebnisse zeigen, dass die Möglichkeit zu rascher Flucht die Schlafplatzwahl beeinflusst. Der Rotfuchs ist

der wichtigste Bodenfeind der Auerhühner in Mitteleuropa (Storch et al. 2005). Auf dem Schlafbaum kann er den Auerhühnern jedoch nicht gefährlich werden. Die wichtigsten Prädatoren von Auerhühnern auf dem Schlafbaum sind im Untersuchungsgebiet der nachtaktive Baumarder, der Uhu (Kurki et al. 1997; Schroth 1991) und der Habicht, der auch in der Dämmerung noch auf Jagdflüge geht. Das von uns beobachtete Nächtigen entfernt vom Stamm auf schwankenden Ästen wird als Feindvermeidungsstrategie gedeutet (Klaus et al. 1989, Finne et al. 2000; Thiel et al. 2007).

Offene Waldstandorte ermöglichen eine bessere Übersicht, lassen die Prädatorenkennung auf große Distanzen zu und bieten gute Fluchtmöglichkeiten. Besonders Auerhähne benötigen als große, rasante Flieger größere Baumabstände oder Lücken im Wald. Das Fliegen in dichten Waldbeständen ist daher eingeschränkt. Aus diesem Grund sind sie in dichteren Strukturen, wie wir sie häufig in unseren Wirtschaftswäldern finden, auf Schneisen, Wege und Blößen angewiesen. Im Schwarzwald wurden Schlafbäume abseits von Schneisen nur bei geringem Kronenschlussgrad genutzt (Thiel et al. 2007).

### 5.5. Folgerungen für den Schutz

Für Managementmaßnahmen im Winterlebensraum wird empfohlen, die Kiefer an geeigneten Standorten zu fördern und den Kronenschlussgrad auf 50 bis 60 % zu reduzieren. Wichtig ist die Schaffung bzw. Erhaltung von Lückensystemen im Wald. Es sollten Schneebruchlöcher oder durch Borkenkäferfraß entstandene Lücken keinesfalls durch Pflanzung geschlossen, sondern der natürlichen Sukzession überlassen werden. Die Schaffung von Femellöchern und Schmalkahlschlägen stellen wichtige Maßnahmen in allen dicht geschlossenen Wirtschaftswäldern dar. Das erhöht den Grenzlinienreichtum in den Auerhuhnlebensräumen und macht auch schon die jüngeren Sukzessionsstadien für Auerhühner attraktiv. Im regulären Forstbetrieb ist frühzeitige Starkdurchforstung eine effektive Maßnahme der Habitatverbesserung, da sie zu dichte Baumabstände reduziert und mit dem verbesserten Lichteinfall letztlich auch die Entwicklung der Ericaceen fördert. Rückegassen sollten nie über lange Strecken geradlinig, sondern kurvig geführt werden, um die Gefährdung der Hühner durch Luftfeinde zu mindern.

### Dank

Besonderer Dank gebührt dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, der das Projekt finanziell mit einem Stipendium unterstützte. Der Thüringer Forstverwaltung, insbesondere den Forstämtern und Revierleitern danken wir für die Unterstützung bei den Geländearbeiten und der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Jena für fachliche und logistische Unterstützung. Namentlich danken wir den Herren W. Boock (Weißbach), J. Burckard (Oberweiß-

bach), M. Melle (Wittmannsgereuth), Dr. W. Wennrich (Meura) und F. Rost (Meuselbach) für die Mitteilung von Beobachtungen.

## 6. Zusammenfassung

Durch den Vergleich des Requisitenangebots im neuen Lebensraum und dessen Nutzung durch das Auerhuhn sollten die essenziellen Parameter der Winterlebensräume ermittelt werden, um Habitat verbessernde Maßnahmen in suboptimalen oder ungeeigneten Waldflächen zu optimieren. Außerdem war zu klären, ob sich nach der Translokation traditionelle Nächtigungszentren herausbilden, wie sie von Vögeln der autochthonen Population bekannt waren.

Von 2002 bis 2005 wurden jeweils im Winterhalbjahr (Oktober – April) 120 Schlafbäume untersucht (Hähne: n= 91; Hennen: n= 29). Die Kiefer war mit 67 % die meist genutzte Baumart, gefolgt von Fichte (27 %), Lärche (3 %) und Weißtanne (2 %). Die Kiefer wurde im Untersuchungsgebiet überproportional häufig genutzt (67 %, n= 82) und gegenüber der Fichte (27 %, n= 32) bevorzugt. Die Vögel nächtigten in einem mittleren Abstand von 143 cm (50 bis 300 cm) vom Stamm entfernt. Die mittlere Höhe des Sitzastes im mittleren Kronenbereich betrug 14 m (8 bis 21 m). Die Auerhühner bevorzugten bei der Wahl der Schlafbäume Platteau- und Oberhanglagen (78 %). Die restlichen Schlafbäume standen im Mittelhang. Die meisten Schlafbäume (n= 100) befanden sich im Bereich von 1° bis 7° Hangneigung. Fast alle (98 %, n= 118) Schlafbäume befanden sich in unmittelbarer Nähe (<30 m) von Grenzlinien. Der Schlussgrad des Waldes war um die Schlafbäume signifikant niedriger (58 %) als in der Umgebung der Kontrollbäume (69 %). Freie An- und Abflugmöglichkeiten erhöhen die Wahrscheinlichkeit der Nutzung eines Baumes als Schlafplatz. Nach einem logistischen Regressionsmodell erklären die Variablen Schlussgrad des Bestandes, Kiefer als bevorzugte Baumart, Entfernung zur Grenzlinie und Baumumfang in Brusthöhe die Schlafbaumwahl zu 76,2 %. Die im Thüringer Schiefergebirge ausgewilderten russischen Auerhühner wählten ihre Winter-Schlafbäume offensichtlich sowohl nach energetischen Effekten (reduzierte Mobilität) als auch im Hinblick auf Prädatorenvermeidung.

## 7. Literatur

- Bergmann H-H, Klaus S & Suchandt R 2003: Auerhühner – schön, scheu, schützenswert. Braun, Karlsruhe.
- Boock W & Pape D 1995: Forstliche Maßnahmen zum Auerhuhnschutz im Thüringer Schiefergebirge. Naturschutzreport 10: 91-101.
- Del Campo J C. & Garcia-Gaona J-F 1983: Censo de urogallos en la cordillera Cantábrica. Natural Hisp. 25: 1-32.
- Fielding AH & Haworth PF 1995: Testing the generality of bird-habitat models. Conserv. Biol. 9: 1466-1481.
- Finne MH, Wegge P, Eliassen S & Odden M 2000: Daytime roosting and habitat preference of Capercaillie *Tetrao urogallus* males in spring – the importance of forest structure in relation to anti-predator behaviour. Wildl. Biol. 6: 241-249.

- Gjerde I, Wegge P, Petersen O & Solberg GE 1984: Home range and habitat use of a local Capercaillie population during winter in SE Norway. In: Hudson PJ & Lovel TWI (Hrsg.): Proceedings of the International Grouse Symposium 3: 247–260. Suffolk.
- Gjerde I & Wegge P 1989: Spacing pattern, habitat use and survival of Capercaillie in a fragmented winter habitat. *Ornis Scand.* 20: 219–225.
- Graf R F, Bollmann K, Bugmann H & Suter W 2007: Forest and landscape structure variables as predictors for Capercaillie occurrence. *J. Wildl. Manage.* 71: 356–365.
- Hertel M 2009: Auerhühner *Tetrao urogallus* im Fichtelgebirge – Anmerkungen eines Försters. *Ornithol. Anzeiger* 48: 13–18.
- Hiekel W, Fritzlar F, Nöllert A, & Westhus W 2004: Die Naturräume Thüringens. *Naturschutzreport* 21, Jena.
- Kirikov SV 1947: Balz und Fortpflanzungsbiologie des Auerhuhns im Südrural. *Zool. J. Moskau* 25: 71 - 84 (in Russ.).
- Klaus S, Boock W, Görner M & Seibt E 1985: Zur Ökologie des Auerhuhns (*Tetrao urogallus* L.) in Thüringen. *Acta ornithoecol.* 1: 3–46.
- Klaus S, Andreev AV, Bergmann H-H, Müller F, Porkert J & Wiesner J 1989: Die Auerhühner. Wittenberg-Lutherstadt.
- Klaus S 1995: Situation der Raufußhühner in Thüringen. *Naturschutzreport* 10: 11–21
- Kurki S, Helle P, Linden H & Nikula A 1997: Breeding success of Black Grouse and Capercaillie in relation to mammalian predator densities on two spatial scales. *Oikos* 79: 301–310.
- Lauterbach M & Spitznagel A 2006: Auerhuhnschutz (*Tetrao urogallus*) unter Berücksichtigung von Restpopulationen am Beispiel des Fichtelgebirges. *Artenschutzreport* H. 20: 52–56.
- Lieser M, Schroth K-E & Berthold P 2005a: Ernährungsphysiologische Aspekte im Zusammenhang mit der Auswilderung von Auerhühnern *Tetrao urogallus*. *Ornithol. Beob.* 102: 97–108.
- Lieser M, Töpfer T, Schroth K-E & Berthold P 2005b: Energetische Beurteilung von Koniferennadeln als Winternahrung von Auerhühnern (*Tetrao urogallus*). *Ökol. Vögel* 27: 1–33.
- Lindén H 1981: Does the duration and predictability of the winter affect the wintering success of the Capercaillie, *Tetrao urogallus*? *Finnish Game Res.* 39: 79–89.
- Manly BFJ, McDonald LL, Thomas DL, McDonald TL & Erickson WP 2002: Resource selection by animals. Statistical design and analysis for field studies. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Menard S 2002: Applied logistic regression analysis. Sage Publications, London.
- Nagelkerke NJD 1991: A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika* 78: 691–692.
- Pearce J & Ferrier S 2000: An evaluation of alternative algorithms for fitting species distributions models using logistic regression. *Ecol. Modelling* 128: 127–147.
- Rolstad J, Rolstad E & Wegge P 2007: Capercaillie *Tetrao urogallus* lek formation in young forest. *Wildl. Biol.* 13: Suppl. 1: 59 - 67.
- Scherzinger W 2003: Artenschutzprojekt Auerhuhn im Nationalpark Bayerischer Wald von 1985 – 2000. *Nationalpark Bayerischer Wald, Wissenschaftl. Schriftenr.* 15: 130 Seiten.
- Schroth K-E 1991: Survival, movements, and habitat selection of released Capercaillie in the north-east Blackforest in 1984 - 1989. *Ornis Scand.* 22: 249–254.
- Schroth K-E 1994: Zum Lebensraum des Auerhuhns (*Tetrao urogallus* L.) im Nordschwarzwald. Eine Analyse der Kaltenbronner Auerhuhnhabitate und deren Veränderung seit Beginn der geregelten Forstwirtschaft (1843 - 1990). *Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg* 178.
- Schroth K-E, Lieser M & Berthold P 2005: Zur Winternahrung des Auerhuhns (*Tetrao urogallus*). Versuche zur Bevorzugung von Nadeln verschiedener Koniferenarten. *Forstarchiv* 76 (3): 75–82.
- Segelbacher G & Pieltney S 2007: Phylogeography of the European Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and its implications for conservation. *J. Ornithol.* 148: 269–274.
- Seidel G 1995: Geologie von Thüringen. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Sewitz A & Klaus S 1997: Besiedlung isolierter Waldinseln im Vorland des Böhmerwaldes durch das Haselhuhn (*Bonasia bonasia*). *Beitr. Jagd- Wildforsch.* 22: 263 - 276.
- Stegmann B K 1938: Grundlagen der ornithologischen Unterteilung der Paläarktis. In: *Fauna SSSR, Nov. Ser.* 19 Ptic. Moskau und Leningrad (in Russ.).
- Storch I 1993a: Habitat selection by Capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important? *Oecologia* 95: 257–265.
- Storch I 1993b: Patterns and strategies of winter habitat selection in alpine Capercaillie. *Ecography* 16: 351–359.
- Storch I 1995: Annual home range and spacing patterns of Capercaillie in central Europe. *J. Wildl. Manage.* 59: 392–400.
- Storch I, Woitke E, Krieger S 2005: Landscape-scale edge effect in predation risk in forest-farmland mosaics in central Europe. *Landscape Ecology* 20: 927–940.
- Suchant R 2002: Die Entwicklung eines mehrdimensionalen Habitatmodells für Auerhuhnareale (*Tetrao urogallus* L.) als Grundlage für die Integration von Diversität in die Waldbaupraxis. *Schr. - R. Freiburger Forstliche Forschung* 16: 1–350.
- Teuschner M, Brandl R, Rösner, S., Bufka L, Lorenc T, Förster B, Hothorn T & Müller J 2011: Modelling habitat suitability for the capercaillie *Tetrao urogallus* in the national parks Bavarian Forest and Sumava. *Ornithol. Anz.* 50: 97–113.
- Thiel D, Unger C, Kéry M & Jenni L 2007: Selection of night roosts in winter by Capercaillie *Tetrao urogallus* in Central Europe. *Wildl. Biol.* 13: Suppl. 1: 73–86.
- Unger C & Klaus S 2009: Bildung fester Winternutzungszentren von umgesiedelten russischen Auerhühnern in Thüringen. *Osnabrücker Naturwiss. Mitt.* 35: 281–286.
- Unger C 2009: Translokation russischer Wildfang-Auerhühner nach Thüringen. Raum- und Habitatnutzung, Populationsbiologie. *Dissertation, Jena.*
- Voous KH 1962: Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Parey, Hamburg und Berlin.
- Wegge P & Rolstad J 2011: Clearcutting forestry and Eurasian boreal forest grouse: long-term monitoring of sympatric capercaillie *Tetrao urogallus* and black grouse *T. tetrix* reveals unexpected effects on their population performances. *Forest ecology and management* 261: 1520–1529.

# Aussehen, Gefiederentwicklung und morphometrische Maße von Küken des Austernfischers *Haematopus ostralegus* vom Schlüpfen bis zum Flüggerwerden

Leander Khil

---

Khil L 2013: Appearance, development of plumage and morphometric measurements in chicks of the Eurasian Oystercatcher *Haematopus ostralegus* from hatching to fledging. *Vogelwarte* 51: 47-54.

The paper describes the external changes of chicks of the Eurasian Oystercatcher (*Haematopus ostralegus*) from hatching to fledging. The downy plumage, bill, legs and eye-ring and the growth of plumage from the first until about the 40<sup>th</sup> day of life are treated and illustrated by photos. Average weight, wing length, bill length and bill depth are listed for one, eighteen and thirty days old chicks. More than 40 chicks had been tagged after hatching on Hamburger Hallig/North Frisia (Schleswig-Holstein) and their development was followed therefrom.

On the first day after hatching, the contrasting downy plumage dries. Legs are light pinkish at first, soon changing to bluish grey. The bill is multi-coloured white, grey and black with a pink base. Up to c. the 14th day, chicks have a light, sandy downy plumage with black markings. The egg-tooth drops on the third or fourth day. The first primaries break through on the eleventh day. The bill is now dark brownish black with orange lower mandible. From c. the 15th day onwards, the downy plumage appears much darker, caused by dark feathers developing under the downs. The contrast of black markings decreases. The bill changes colour, getting more orange and the colour of the eye-ring starts to change to dark yellow. From about the 20th day, feathers of the juvenile plumage are found on most parts of the body. Remains of the downy plumage are still obvious, especially on the head and back. The eye-ring gets all yellow and the color of legs slowly starts to change to pink. From about the 30th day, juveniles appear fully feathered, showing only few remnants of downs. The bill is orange with a darker tip and darker ridge of the upper mandible. The change of colour of the legs becomes obvious only later. From ca. the 40th day onwards, hardly any downs are visible. The juveniles are now able to fly. Their head, neck, breast and upperparts are largely dark brown and a thin, light collar remains. The underparts are now white.

✉ LK, Brunnengasse 33/9, A-1160 Wien, Österreich. E-Mail: leander@khil.net

---

## 1. Einleitung

Die möglichst korrekte Einschätzung des Alters von flugunfähigen Küken anhand von äußeren Merkmalen ist eine wichtige Voraussetzung für viele brutbiologische Untersuchungen, darunter auch die detaillierte Ermittlung des Bruterfolgs insbesondere von nestflüchtenden Vogelarten. Für ein Bruterfolgsmonitoring beim Austernfischer (*Haematopus ostralegus*) und weiteren an den Küsten brütenden Vogelarten (z.B. Thyen et al. 2000), sind deshalb möglichst detaillierte Kenntnisse über die Entwicklungsstadien der Jungvögel von besonderer Bedeutung.

Einzig Heinroth & Heinroth (1928) publizierten bisher eine Serie von Schwarz/Weiß-Fotos mit verschiedenen Jugendkleidern des Austernfischers, die allerdings an einem einzigen handaufgezogenen Jungvogel aufgenommen worden waren. Weitere Informationen beziehen sich hauptsächlich auf Pflege, Verhalten und Lautäußerungen dieses Vogels, bieten aber keine Details z.B. zur Veränderung äußerer Merkmale, zur Entwicklung morphologischer Maße und der Körpermasse.

Bei Felduntersuchungen an Austernfischer-Brutplätzen wurde deshalb versucht, anhand einer möglichst

großen Stichprobe von Individuen den Ablauf der wachstumsbedingten optischen Veränderungen junger Austernfischer anhand von Fotografien detailliert zu dokumentieren und die Körpermasse wie auch morphologische Maße (u.a. Flügelänge, Schnabellänge und -höhe) für Küken verschiedener Altersstufen zu erfassen. Augenmerk wurde auch auf eventuelle vom Gros abweichende Entwicklungen einzelner Küken gelegt.

## 2. Material und Methoden

Die Daten wurden parallel zu Untersuchungen zur Raumnutzung von Austernfischern (Vasbender 2010, Volmer 2010) in den Monaten Mai bis August 2010 auf der Hamburger Hallig (Kreis Nordfriesland, Schleswig-Holstein) erhoben. Alle drei Untersuchungen basierten auf dem Fang und der Markierung von Küken am Tag des Schlüpfens.

Bei regelmäßigen Kontrollgängen wurden die Gelege auf Anzeichen des bevorstehenden Schlupfs überprüft. Die geschlüpften Küken wurden innerhalb des ersten Tages, so lange sie sich noch in Nestnähe aufhielten oder das Schlüpfen von Geschwistern „abwarteten“, mittels weißen Gewe-



bebands mit Buchstaben-Zahlen-Kombination am Tarsus markiert. Die Wahl des Gewebebandes (Tesa Gewebeband®) zielte darauf ab, dass die Jungvögel die Markierung vor dem Flüggewerden verlieren, um Gefährdungen durch Einschnürung oder Einwachsen vorzubeugen. Das Band löste sich bei allen Küken vor dem Flüggewerden auf und fiel schließlich ab, was aber größtenteils durch rechtzeitigen Austausch der Markierung vermieden wurde: Bei späteren Kontrollen wurde Küken ausreichenden Alters das Gewebeband abgenommen und ein Stahlring der Vogelwarte Helgoland am Tarsus angebracht.

Mehr als 40 Küken wurden bis zum Flüggewerden beobachtet. Im Rahmen der parallelen Arbeiten wurden zudem 16 Küken mit Mikrosendern zur Radiotelemetrie ausgestattet. Die Peilung dieser Küken diente in erster Linie der Beantwortung von Fragestellungen zur Raumnutzung der Familien, erleichterte aber parallel dazu auch das spätere Auffinden der sich duckenden Küken im Feld durch die Verfolgung des stärker werdenden Signals („homing-in“-Methode). Bei regelmäßigen Kontrollen im Abstand von maximal drei Tagen wurden die Küken erneut per Hand gefangen, vermessen, gewogen, der Fortschritt des Gefiederwachstums und Farbveränderungen unbefiederter Körperpartien protokolliert und fotografisch erfasst.

Dadurch entstand eine Fotodatenbank, welche die gesamte Entwicklung der Küken dokumentiert. Der größte Teil der Entwicklungsschritte wurde bei mehreren Küken aufgenommen, um die Variation einschätzen und Ausnahmefälle erkennen zu können.

Da Kontrollgänge durch die Salzwiesen mit einer Störung der brütenden Vögel verbunden sind (Neebe & Hüppop 1994; Hüppop & Hüppop 1995), wurde der Zeitpunkt der Kontrollen stets so gewählt, dass möglichst viele Gelege beziehungsweise Küken bei einer Begehung bearbeitet werden konnten. Zudem wurde bei der Wahl der Tageszeit darauf geachtet, die Küken nicht durch zu lange Exposition durch Sonneneinstrahlung, Auskühlen durch Wind oder ungünstige Tidenzeiten (z. B. auflaufendes Wasser) zu gefährden.

### 3. Ergebnisse

Die äußerliche Entwicklung wird in den folgenden Kapiteln zur Veranschaulichung in Entwicklungsschritte unterteilt, deren Abfolge zwar bei allen Küken gleich, mitunter aber unterschiedlich schnell verläuft. Es finden sich stets Angaben zur ungefähren Dauer der einzelnen Schritte. Diese Tagesangaben entsprechen dem Mittel meiner eigenen Beobachtungen, sind aber mit Vorsicht zu genießen. In der Tat lässt sich der fließende, von zahlreichen Parametern und äußeren Einflüssen abhängige Wachstumsprozess, nicht in starre Kategorien und Zeitspannen einteilen. Während der Erhebungen wurden Anzeichen festgestellt, die eine Beeinflussung des Wachstumsfortschritts der Küken und des Zeitpunkts der Ausprägung von Gefiedermerkmalen, beispielsweise durch unterschiedliche Ernährung, Aufzuchtort, An-

zahl der Geschwister und Altersstellung innerhalb einer Brut vermuten lassen.

Die Messungen von Flügel, Schnabel und Gewicht der Küken wurden von J. Vabender und H. Volmer vorgenommen.

#### 3.1 Schlüpfen

Die genaue Dauer des Schlüpfvorganges ist schwer festzustellen, kann sich aber jedenfalls über ein bis zwei Tage ziehen. Mindestens zwei Tage vor dem Schlüpfen sind Rufe des Kükens durch die noch geschlossene Eischale hörbar. Mit dem Eizahn wird ein kleines Loch, in allen beobachteten Fällen näher am stumpfen Ende des Eis, gedrückt. Davon ausgehend perforiert das Küken die Eischale einmal im Kreis und drückt schließlich eine vollständige Kappe ab. Vom ersten Durchbrechen der Eischale bis zum tatsächlichen Schlüpfen vergehen einige Stunden. Küken, die am Nachmittag oder Abend die Schale durchdringen, unterbrechen das Schlüpfen nachts möglicherweise. In zumindest zwei Einzelfällen konnten Küken beobachtet werden, die schon am Vortag ein Loch in die Eischale gebohrt hatten, am nächsten Morgen aber noch immer schlüpften bzw. ganz frisch geschlüpft waren. Dass Altvögel den Küken beim Schlüpfen behilflich sind, konnte nicht beobachtet werden.

#### 3.2 Erster Lebenstag (Abb. 1-3)

In den ersten Stunden nach dem Schlüpfen liegen die Küken nahezu regungslos in der Nestmulde. Während dieser Zeit trocknet das Dunenkleid je nach Wetter und Lufttemperatur unterschiedlich schnell. Zuerst geschlüpfte Küken verlassen mit trockenem Gefieder teilweise schon eigenständig das Nest und warten nicht immer auf das Schlüpfen der Geschwister. Der Aktions-



Abb. 1-3: Kopf-, Seiten- und Rückenansicht eines eintägigen Kükens. – Views of head, side and back of a one day old chick.

**Tab. 1:** Körpermasse, Flügellänge, Schnabellänge und -höhe von eintägigen Küken (Quelle: J. Vabender, H. Volmer). – *Weight, wing length, bill length and bill depth of one day old chicks (source: J. Vabender, H. Volmer).*

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Körpermasse (g)    | 22,2-37 (Ø33 30,8)  |
| Flügellänge (cm)   | 21-32 ( Ø33 27,7)   |
| Schnabellänge (mm) | 12,1-16 ( Ø33 14,6) |
| Schnabelhöhe (mm)  | 5,6-8 ( Ø33 7,1)    |

radius beträgt aber höchstens wenige Meter. Weitere Ausflüge werden erst unter Anleitung der Altvögel und wenn das ganze Gelege geschlüpft ist, unternommen.

**Dunenkleid:** Das frische Dunenkleid ist sehr kontrastreich in Schwarz-, Grau- und Ockertönen (manchmal gelblich) gefärbt. Bis auf einen dunklen Scheitelstreif sind aber noch kaum Gefiedermerkmale zu benennen.

**Schnabel und Lidring:** Der Schnabel ist mehrfarbig marmoriert, mit weißen, grauen und schwarzen Flächen. Auffällig ist die hellrosa Schnabelbasis. An der dunklen Spitze des Oberschnabels hebt sich gut der weißliche Eizahn ab. Der Lidring ist dunkel braunschwarz.

**Beine:** Beine und Zehen sind anfangs noch hell fleischfarben, verfärben sich aber sehr rasch (fast immer innerhalb der ersten Stunden nach dem Schlüpfen) und werden hell blaugrau.

**3.3 Helles Dunenkleid (ca. 2. bis 14. Lebenstag, Abb. 4-9)**

Nachdem das Dunenkleid getrocknet ist, wirkt es geordneter und eine Musterung ist nun gut erkennbar, die allen Küken im Grunde gemeinsam ist. Im Detail betrachtet unterscheiden sich all diese Merkmale von



**Abb. 7-9:** Kopf-, Seiten- und Rückenansicht eines 13-tägigen Kükens. – *Views of head, side and back of a thirteen days old chick.*

Vogel zu Vogel und verändern sich im Lauf der Zeit. Die starken Kontraste zwischen schwarzer Zeichnung und sandfarbener Grundfärbung nehmen mit zunehmendem Alter ab.

**Dunenkleid:** Die Grundfärbung der Kükendunen ist hell sandfarben bis bräunlich. Davon setzt sich eine schwärzliche Zeichnung ab. Auf der Kopfoberseite verläuft ein mehr oder weniger deutlicher, schwarzer Scheitelstreif, der im Hinterkopf- und Nackenbereich von meist zwei schwarzen Querstreifen oder Punktreihen durchbrochen wird. Von der Schnabelbasis führt ein meist vielfach unterbrochener Augenstreif in Richtung Nacken. Ab etwa der Körpermitte (hinter dem Flügel) grenzt lateral ein schwarzer, bis zu den Schwanzdunen reichender Streifen entlang der Flanke, die sandfarbenen Dunen der Oberseite zur großteils reinweißen Unterseite ab. Die zwei „Hosenträger“, dorsale schwarze Streifen in Längsrichtung des Körpers, die sich am Hinterende vereinen, sind bereits gut zu sehen. Sie erscheinen im Lauf der nächsten Tage, im Gegensatz zu den anderen schwarzen Abzeichen, aber noch deutlicher.

**Gefiederwachstum:** Nach etwa neun Tagen sind die ersten Anzeichen von Großgefiederwachstum bemerkbar: An der Flügelspitze sind die harten Blutkiele der äußeren Handschwingen spürbar. Im Durchschnitt am elften Tag durchbrechen die sieben äußersten Handschwingen und etwa gleich viele große Handdecken die Blutkiele (Abb. 19). Erst um den 13. Tag brechen auch die Armschwingen, sowie das Schultergefieder durch.

**Schnabel und Lidring:** Der Schnabel ist schon ab dem zweiten oder dritten Tag großteils dunkel, mit von der Basis ausgehendem vari-



**Abb. 4-6:** Kopf-, Seiten- und Rückenansicht eines siebentägigen Kükens. – *Views of head, side and back of a seven days old chick.*



abel orange getöntem Anteil des Unterschnabels. Der Eizahn bleibt bis zum dritten oder vierten Tag erhalten. Nach dem vierten Tag wurde er bei keinem Küken mehr festgestellt.

Nachdem der Eizahn abgefallen ist, bleibt ein weißer Fleck auf der Spitze des Oberschnabels zurück, der meist bis zum siebten, selten auch noch bis zum neunten Tag sichtbar ist.

Der Lidring ist unverändert einfarbig dunkel braunschwarz.

### 3.4 Dunkles Dunenkleid (ca. 15. bis 19. Lebenstag, Abb. 10-12)

Dem hellen folgt ein dunkleres „Dunenkleid“, das natürlich kein tatsächliches, durch Federwechsel entstandenes Kleid, sondern der sichtbare und mehr oder weniger abgrenzbare Übergang zwischen Dunen- und erstem Federkleid (Jugendkleid) ist.

**Dunenkleid:** Das dunkle Gefieder, das aus den selben Papillen wächst wie zuvor die Dunen, prägt etwa ab dem 15. Tag „indirekt“ das Erscheinungsbild der Küken und lässt sie schwärzlich wirken. Weiterhin erscheinen die Vögel aber als Dunenküken, da die Dunen noch einige Tage an den Spitzen des nachschiebenden Gefieders sitzen und den Jungvögeln weiterhin ein „flauschiges“ Äußeres verleihen.

Tab. 2: Körpermasse, Flügellänge, Schnabellänge und -höhe von 18-tägigen Küken (Quelle: J. Vasebender, H. Volmer). – *Weight, wing length, bill length and bill depth of eighteen day old chicks (source: J. Vasebender, H. Volmer).*

|                    |                                  |
|--------------------|----------------------------------|
| Körpermasse (g)    | 183,4-273,2 ( $\bar{O}_n$ 230,3) |
| Flügellänge (cm)   | 7,3-10,7 ( $\bar{O}_n$ 9,55)     |
| Schnabellänge (mm) | 31-36,8 ( $\bar{O}_n$ 32,8)      |
| Schnabelhöhe (mm)  | 10,9-12,9 ( $\bar{O}_n$ 12)      |



Abb. 10-12: Kopf-, Seiten- und Rückenansicht eines 19-tägigen Kükens. – *Views of head, side and back of a nineteen days old chick.*

Dementsprechend verdunkeln sich zuerst die Körperpartien, in denen als erstes die Federn des Jugendkleides nachschieben.

**Gefiederwachstum:** Zuerst brechen die Handschwingen, anschließend die Schulterfedern und Armschwingen durch. Danach werden Federansätze an Kehllatz, Brust, Oberflügel, Flanken und Bauch sowie auf Wangen, Stirn und im oberen Rückenbereich erkennbar, wodurch diese Körperpartien abdunkeln. Durch diese Dunkelfärbung werden die schwarzen Dunen-Merkmale immer schlechter sichtbar und treten in ihrer Auffälligkeit (mit Ausnahme der schwarzen „Hosenträger“ am Rücken) in den Hintergrund.

**Schnabel und Lidring:** Der Schnabel färbt sich von der Basis des Unterschnabels ausgehend immer weiter orange. Der Schnabelfirst behält einen dunklen „Schatten“.

Die Umfärbung des Lidrings beginnt um den 15. Tag: Von vorne ausgehend hellt sich der Ring zunächst auf und wird dann zunehmend dunkelgelb.

### 3.5 Übergang zum Jugendkleid, „Gefiederküken“ (ca. 20. bis 30. Lebenstag, Abb. 13-15)

Ab dem etwa 20. Lebenstag überwiegen auf Oberflügel, oberem Rücken und Schultern sowie auf den weißen Partien der Unterseite die Federn des Jugendkleids. Die Dunenreste sind in diesen Bereichen schon abgefallen und verleihen dem Küken zunehmend das Aussehen eines befiederten Jungvogels.

Zumindest bis zum 29. Tag laufen die Küken bei Annäherung eines Menschen noch bis zur nächsten Deckung und verstecken sich dort duckend.

**Federkleid:** Auffällig sind jetzt die Bereiche, in denen als letztes Federn wachsen und die daher noch bedunt sind. Am Kopf entwickelt sich ein typisches Muster, bei dem Scheitel, Stirn und Wangen befiedert sind. Vom Zügel zieht sich über den Augenbereich in den Nacken und von dort auf die Kehle noch bis nach dem 30. Tag ein Dunenband, das die schwarz befiederten Wangen hervorstecken lässt. Ebenfalls bedunt sind weiterhin die Tibia und der untere Rücken- sowie der Bürzel- und Oberschwanzbereich. Hier sind noch bis um den 25. Tag die schwarzen Dunen-Längsstreifen auffällig.

**Gefiederwachstum:** Der Rücken wird schließlich von vorne nach hinten befiedert, es bildet sich ein weißer zentraler Streifen den Rücken hinunter bis zum Schwanz. Hier verschwinden die Dunenreste als letztes auf den unteren Rückenseiten und den schwarzen Streifen selbst.

Um den 30. Tag ist die Unterseite des Handflügels bereits vollständig befiedert, während der untere Armflügel noch nahezu gänzlich bedunt ist (Abb. 20). Zum selben Zeitpunkt sind die allerletzten Dunenreste auf Unterschwanz, Tibia und im Kopfhals-Bereich zu sehen.



Abb. 13-15: Kopf-, Seiten- und Rückenansicht eines 25-tägigen Kükens. Der graue Fleck am Rücken rechts unten ist ein zur Radiotelemetrie auf die Dunen geklebter Sender. – Views of head, side and back of a twenty-five days old chick with radio transmitter glued on the dunas.

Abb. 16-17: Kopf- und Seitenansicht eines 31-tägigen Kükens. – Views of head, side and back of a thirty-one days old chick.

Tab. 3: Körpermasse, Flügellänge, Schnabellänge und -höhe von 30-tägigen Küken (Quelle: J. Vasebender, H. Volmer). – Weight, wing length, bill length and bill depth of thirty day old chicks (source: J. Vasebender, H. Volmer).

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| Körpermasse (g)    | 362,3-388,4 (Ø, 372,6) |
| Flügellänge (cm)   | 17,2-19,1 (Ø, 18,23)   |
| Schnabellänge (mm) | 47,5-55,1 (Ø, 52,5)    |
| Schnabelhöhe (mm)  | 13,4-14,8 (Ø, 14,2)    |

Hand- und Armschwinge sind um den 20. Tag bereits mehrere Zentimeter lang, wobei die Handschwinge in der Regel doppelt so lang sind wie die Armschwinge. Die Schwanzfedern beginnen erst um den 20. Tag zu schieben.

**Lidring:** Die Umfärbung des Lidringes von dunkelbraun auf dunkelgelb ist üblicherweise zwischen dem 20. und 25. Lebenstag (selten später) abgeschlossen.

**Beine:** Die Beinfarbe beginnt in diesem Zeitabschnitt tendenziell fleischfarben zu werden. Diese Umfärbung vollzieht sich aber sehr langsam und ist daher nicht immer sicher feststellbar.

### 3.6 Jugendkleid (ca. ab dem 30. Lebenstag, Abb. 16-18)

Etwa einen Monat nach dem Schlüpfen sind die Jungvögel größtenteils befiedert und aus größerer Distanz bereits schwerer von Altvögeln zu unterscheiden.

Der jüngste flugfähige Vogel war 31 Tage alt, flog aber nur kurze Strecken und landete unsicher. Als Fluchtverhalten wird das Ducken direkt vom Wegfliegen abgelöst.

**Federkleid:** Letzte Dunenreste sind um den 30. Tag nur noch aus der Nähe erkennbar und befinden sich vor und hinter dem Auge, auf Kehle, Hals, Tibia, Ober- und Unterschwanz sowie auf den Rückenseiten, wo sich weiterhin braune Dunenstreifen halten, die nun von einem breiten weißen Keil getrennt sind (Abb. 18).

Ab dem 40. Tag sind kaum mehr Dunenreste zu erkennen. Kopf, Hals, Nacken und Oberseite sind dunkelbraun befiedert. Auf dem Rücken und der Flügeloberseite sind die Federn hellspitzig. Am Hals setzt sich nur noch ein dünner, hellerer Dunenkragen ab (Abb. 24), der im späteren Jugendkleid ebenfalls verloren geht und einen helleren Kehlfleck sichtbar werden lässt. Durch die Mauser in das erste Winterkleid wird ein breiter weißer zu einem „halsbandartig ausgeweitetem weißen



Abb. 18: Rückenansicht eines 32-tägigen Kükens. – Views of the back of a thirty-two days old chick.





Abb. 19: Oberflügel eines elftägigen Kükens. – *Upperwing of an eleven days old chick.*



Abb. 20: Unterflügel eines 29-tägigen Kükens. – *Underwing of a twenty-nine days old chick.*

Kehlfleck“ ausgebildet (Glutz von Blotzheim et al. 1999). Die Unterseite sowie Teile von Rücken, Schwanz und Großgefieder sind weiß.



**Schnabel:** Der Schnabel behält weiterhin eine dunkle Spitze. Davon abgesehen ist der Unterschnabel gänzlich orange (im Mittelteil gelblich), ebenso der Oberschnabel, dessen First weiterhin dunkel getönt ist.

**Beine:** Die Beinfärbung ist weiterhin hell blaugrau und erhält einen zunehmend rosaroten Hauch.

### 3.7 Variation und Abweichungen

Besonders die dunkle Musterung junger Küken ist sehr variabel. Dies betrifft in erster Linie das dunkle „Kreuz“ am Scheitel und die dunklen Längsstreifen am Rücken der Dunenjungten. Individuelle Zeichnungsunterschiede können aber kaum zur Unterscheidung einzelner Küken herangezogen werden, da sich die Zeichnung stetig leicht verändert.

Der größte Teil der Küken durchläuft eine sehr ähnliche äußerliche Entwicklung, wie sie in dieser Arbeit zusammenfassend dargestellt wird. Körpermasse und andere Maße wie Tarsuslänge und -dicke, Flügel- und Kopflänge unterliegen einer wesentlich stärkeren Schwankung (A. Kühn mdl.; eig. Beob.).

Es wurden aber auch einzelne Vögel gefunden, deren äußerliche Entwicklung deutlich vom Durchschnitt abwich.

Ein Vogel zeigte wesentlich früher ein sehr dunkles Erscheinungsbild. Dies wurde offenbar nicht durch früheres Nachschieben der dunklen Körperfedern verursacht, die Dunen selbst waren wesentlich dunkler gefärbt. Zudem wies dieser Vogel einen auffälligen, durchgehend breiten, schwarzen Augenring auf (s. Abb. 21-22). Der Unterschied zu durchschnittlichen Küken wurde aber mit zunehmendem Alter geringer und der Vogel zeigte im Jugendkleid keine Auffälligkeit mehr.

Zwischen gleichaltrigen Vögeln, mitunter sogar zwischen Geschwistern, herrscht eine gewisse Variation im Fortschritt des Gefiederwachstums, was vor allem im Gesicht und auf den Flügeldecken auffällig sein kann (Abb. 23).



Abb. 21-22: Kopfansichten zweier 14-tägiger Küken. Links ein außergewöhnlich dunkles, rechts ein gewöhnlich gefärbtes Küken. – *Views of heads of two fourteen days old chicks. Left: an abnormally dark coloured, right: an averagely coloured chick.*



Abb. 23: Unterschiedlich weit fortgeschrittenes Gefiederwachstum bei zwei 19-tägigen Geschwistern. – *Differently progressed growth of plumage in two 19 days old chicks.*

#### 4. Diskussion

Detaillierte Angaben zur äußerlichen Entwicklung der Küken des Austernfischers fehlen bisher im Schrifttum völlig.

Bei Heinroth & Heinroth (1928) findet sich zu Gefieder und Mauser eines einzelnen Jungvogels lediglich der Hinweis, dass das Kleingefieder des Jugendkleids „zum Herbst hin“ vermausert wurde, worauf es satter schwarz und der Halsring breiter und deutlicher wurde. Webster (1943) verglich Küken mehrerer Arten der Haematopodidae, geht aber kaum auf Details ein und die Veränderung des Aussehens wird nicht beschrieben. Bei Glutz von Blotzheim et al. (1999) findet sich eine allgemeine Beschreibung des Dunenkleids, wie sie weitestgehend auf das in dieser Arbeit als „helles Dunenkleid“ bezeichnete Stadium zwischen etwa dem 2. und 14. Tag zutrifft. Allerdings wird die Färbung

der Füße bei „frischgeschlüpften Dunenjungenen“ als grau bezeichnet. Alle von mir untersuchten frischgeschlüpften Vögel, also Individuen mit noch feuchtem Dunenkleid, zeigten aber hellrosa Beine, die sich rasch und immer innerhalb des ersten Tages hell blaugrau verfärbten.

Bei von Frisch (1959) finden sich einige Daten zu in Gefangenschaft aufgezogenen Küken. Zum Abfallen des Eizahns wird dort etwa der siebte Tag angegeben. Dieser Zeitpunkt wurde von mir an etwa 15 Küken überprüft. Ich konnte bei keinem Küken, das älter als vier Tage war, noch einen Eizahn feststellen. Bei drei Küken fehlte der Eizahn bereits am zweiten Tag. Für den Zeitpunkt der ersten Befiederung wird ebenfalls der 11. Tag genannt (Brust, Schultern, Durchbrechen der Schwungfederkiele). Die von ihm beobachteten Jungvögel waren ebenfalls mit 31 bis 32 Tagen flügge.

Die Auswirkungen von Faktoren wie Ernährung, Aufzuchtort, Anzahl der Geschwister etc. auf das Wachstum der Küken und die daraus resultierenden, stark variablen Maße, wurden nicht in dieser, aber bereits in einer Reihe vergangener Arbeiten eingehend untersucht und diskutiert (z. B. Ens et al. 1992; Heg & van der Velde 2001, Kersten & Brenninkmeijer 1995, Safriel et al. 1996).

Mit den hier präsentierten Daten werden erstmals die äußerlichen Veränderungen der Küken des Austernfischers, vom Schlüpfen bis zum Flüggewerden, im Detail beschrieben und illustriert.

#### Dank

Ich bedanke mich beim Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz in Schleswig-Holstein, mit dessen Genehmigung diese Arbeit erfolgte. Für die gute Zusammenarbeit und den Datenaustausch danke ich Henning Volmer und Julia Vashbender, insbesondere aber für das zur Verfügung stellen der Messdaten. Rainer Rehm und Martin Kühn vom Nationalparkdienst des Nationalpark



Abb. 24-25: Flügler 42 Tage alter Jungvogel. – *Forty-two days old fledgeling.*

Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer danke ich für die gute Betreuung, Unterstützung und den Freiraum zur Erstellung dieser Arbeit während meines Praktikums. Allen oben genannten sei aber vor allem für die gute gemeinsame Zeit im Wattenmeer gedankt! Dank ergeht auch an Bernd Hälterlein, Angelika Kühn und Martin Stock für die Bereitstellung relevanter Literatur sowie an Ommo Hüppop für die Betreuung bei der publikationsreifen Aufbereitung dieser Arbeit.

## 5. Zusammenfassung

Die Arbeit behandelt die äußere Entwicklung von Küken des Austernfischers (*Haematopus ostralegus*) vom Schlüpfen bis zur Flugfähigkeit der Jungvögel im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Das Aussehen und die Veränderung von Dunenkleid, Schnabel, Beinen und Lidring sowie die Entwicklung des Gefieders vom ersten bis etwa zum 40. Lebensstag werden beschrieben und durch Fotos illustriert. Gewicht, Flügellänge, Schnabellänge und -höhe von ein-, 18- und 30-tägige Küken werden angegeben. Mehr als 40 Küken wurden nach dem Schlüpfen markiert und ihre Entwicklung bis zum Flüggewerden verfolgt. Am ersten Tag nach dem Schlüpfen trocknet das kontrastreiche Dunenkleid. Die Beine sind zuerst hell fleischfarben, verfärben sich aber schnell blaugrau. Der Schnabel ist mehrfarbig weiß, grau und schwarz und besitzt eine rosa Basis. Bis zum etwa 14. Tag tragen die Küken ein hell sandfarbenes Dunenkleid mit schwarzer Zeichnung. Der Eizahn fällt am dritten oder vierten Tag ab. Die ersten Handschwingen durchbrechen am elften Tag die Blutkiele. Der Schnabel ist dann dunkel braunschwarz mit oranger Unterschnabelbasis. Ab dem etwa 15. Tag wirkt das Dunenkleid deutlich dunkler, was durch nachschiebendes dunkles Gefieder verursacht wird. Der Kontrast der schwarzen Zeichnung nimmt ab. Der Schnabel verfärbt sich zunehmend orange und die Umfärbung des Lidrings zu dunkelgelb beginnt. Ab ca. dem 20. Tag sind auf den meisten Körperpartien die Federn des Jugendkleids durchgebrochen. Dunenreste bleiben noch länger, vor allem auf Kopf und Rücken auffällig. Die Umfärbung des Lidrings wird abgeschlossen und sehr langsam verfärben sich die Beine fleischfarben. Ab ca. dem 30. Tag erscheinen die Jungvögel voll befiedert, man findet aber noch kleinflächige Dunenreste. Der Schnabel ist dann orange mit dunkler Spitze und dunklerem Oberschnabelfirst. Die Umfärbung der Beine wird erst später deutlich. Ab etwa dem 40. Tag sind kaum mehr Dunen zu erkennen. Kopf, Hals, Brust und Oberseite der jetzt flugfähigen Jungvögel sind größtenteils

dunkelbraun, nur ein dünner heller Kragen bleibt erhalten. Die Unterseite ist weiß.

## 6. Literatur

- Ens BJ, Kersten M, Brenninkmeijer A & Hulscher JB 1992: Territory quality, parental effort and reproductive success of Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*). *J. Anim. Ecol.* 61: 702-715.
- Von Frisch O 1959: Zur Jugendentwicklung, Brutbiologie und vergleichenden Ethologie der Limicolen. *Z. Tierpsychol.* 16: 545-583.
- Glutz von Blotzheim UN, Bauer KM & Bezzel E 1999: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 6, 1. Teil. 3. Aufl. Aula Verlag, Wiesbaden.
- Heg D & van der Velde M 2001: Effects of territory quality, food availability and sibling competition on the fledging success of oystercatchers (*Haematopus ostralegus*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 49: 157-169.
- Heinroth O & Heinroth M 1928: Die Vögel Mitteleuropas in allen Lebens- und Entwicklungsstufen photographisch aufgenommen und in ihrem Seelenleben bei der Aufzucht vom Ei ab beobachtet. 3. Bd: 17-19. Hugo Bermühler, Berlin.
- Hüppop O & Hüppop K 1995: Der Einfluß von Landwirtschaft und Wegenutzung auf die Verteilung von Küstenvogel-Nestern auf Salzwiesen der Hallig Nordstrandischmoor (Schleswig-Holstein). *Vogelwarte* 38: 76-88.
- Kersten M & Brenninkmeijer A 1995: Growth, fledging success and post-fledging survival of juvenile Oystercatchers *Haematopus ostralegus*. *Ibis* 137: 396-404.
- Neebe B & Hüppop O 1994: Der Einfluß von Störreizen auf die Herzschlagrate brütender Küstenseeschwalben (*Sterna paradisaea*). *Artenschutzreport* 4: 8-13.
- Safriel UN, Ens BJ & Kaiser A 1996: Rearing to independence, in: Goss-Custard JD (Ed.): *The oystercatcher: from individuals to populations*. Oxford Ornithology Series: 219-250.
- Thyen S, Becker PH, Exo K-M, Hälterlein B, Hötker H & Südbek, P 2000: Bruterfolgsmonitoring bei Küstenvögeln im Wattenmeer 1996 und 1997. *Vogelwelt* 121: 269-280.
- Vasbender J 2010: Raumnutzung und Nahrungsgrundlage von Austernfischer-Küken (*Haematopus ostralegus*). Diplomarbeit, Universität Kiel
- Volmer H 2011: Untersuchungen zur Verteilung von Austernfischern während der Brutzeit. Bachelorarbeit, Universität Kiel
- Webster JD 1943: The downy young of Oyster-Catchers. *Wilson Bull.* 55, Nr. 1: 40-46.

## Ornitalk – eine neue Rubrik in der „Vogelwarte“

*Ornitalk – über Ornithologie reden und diskutieren. Welche Plattform ist dafür geeigneter als die „Vogelwarte“, das deutsche Sprachrohr der DO-G und der Vogelwarten? Anders als das „Journal of Ornithology“, das ausschließlich Originalbeiträge in englischer Sprache enthält, bietet dessen kleine Schwester eine Vielfalt an Informationen, die von Originalbeiträgen über Nachrichten aus der Gesellschaft, Ankündigungen, Vorstellung von Promotionen bis zu den Buchbesprechungen reichen. Dieser Mix macht die „Vogelwarte“ – wie wir hoffen – lesenswert und attraktiv. Die neue Rubrik Ornitalk möchte hierzu beitragen.*

*Ornitalk will ein Forum bieten für ein weites Feld von Themen, für Konzepte, Ideen und Spekulationen, die inspirieren, neue Blickwinkel eröffnen und zum Nachdenken anregen wollen, durchaus auch gegen den Strom etablierter Vorstellungen. Das Spektrum der Themen soll die ganze Breite unseres Faches umfassen, die Form der Beiträge reicht von kleinen Übersichtsarbeiten (Reviews) und Essays über Kommentare und Diskussionsbeiträge, durchaus auch als Arena, in der sich pro und contra gegen-*

*überstehen, bis hin zu der Vorstellung neuester Methoden und Verfahren. Ornitalk strebt an, Perspektiven und Entwicklungen aufzuzeigen, alte und neue Sichtweisen gegenüberzustellen und so die Veränderungen und Paradigmenwechsel in den Zeiten immer schnelleren Fortschritts erkennbar zu machen. Im besten Fall mag es Ornitalk gelingen, Aufmerksamkeit für Themen zu erzeugen, die es lohnen, weiter verfolgt zu werden.*

*Unsere neue Rubrik Ornitalk ist offen, unvoreingenommen und unbürokratisch, will Brücken schlagen und interdisziplinär sein und über den Tellerrand blicken. Ornitalk möchte anregen und nicht langweilen. Jeder ist eingeladen, einen Beitrag zu schreiben. Wir freuen uns sehr auf Ihren Beitrag. Geben Sie sich einen Ruck. Es gibt so viel, über das wir miteinander reden sollten.*

*Eine kleine Gruppe von Personen, überwiegend Redaktionsbeiräte beider Zeitschriften, wird sich um die Geschicke der Rubrik kümmern. Die Entscheidung über die Annahme eines Beitrages liegt bei der Redaktion der „Vogelwarte“.*

Vogelwarte-Redaktion

### Ornitalk (1)

## Der stechende Blick – neues Licht auf alte Vorstellungen zu Mimikry und Wehrtracht

Bernd Leisler & Karl Schulze-Hagen

---

Leisler B & Schulze-Hagen K 2013: The penetrating gaze – new light on old ideas on mimicry and intimidating appearance. Vogelwarte 51: 55-62

The pale-coloured eyes of certain vertebrate species can give the impression of a ‘penetrating gaze’ and a threatening or dangerous appearance. However, there have been few tests of this hypothesis, but three recent studies of birds – in which pale irides are more common than in mammals – provide some intriguing ideas.

First, in the Common Cuckoo, the effectiveness of its hawk mimicry is enhanced by the pale eyes. The pattern of yellow iris and dark pupil is particularly important in creating an alarm reaction in its host species (Welbergen & Davies 2011, 2012; Trnka et al. 2012).

Second, the Barred Warbler, whose German name translates as Sparrowhawk Warbler and is characterized by a piercing yellow eye, often builds its nest close to that of Red-backed Shrikes (Glutz & Bauer 1991). It was originally thought that this



association favoured only the warblers, but a study by Golawski (2007) indicates that shrikes with ‘attendant’ Barred Warblers enjoy greater breeding success than those without, possibly because of the Barred Warblers aggression.

Third, the Collared Araçari (a toucan species) has pale eyes and a very large but weak bill which together gives the species an alarming appearance – literally – to those species whose nests they rob (Bühler 1997).

Animals whose eyes have a light-coloured periphery and a black centre are generally regarded as presenting an intimidating signal (Cott 1940, Scaife 1976 a, 1976b). In birds, pale irides (often enhanced by reduction in pupil size) generate a “penetrating gaze” by emphasizing the direction of the gaze. As well as – possibly – serving an intimidating or threatening function, pale-coloured eyes may also serve a sexual and social function by making their owners more conspicuous.

We encourage researchers to test the hypothesis that pale-eyed individuals or species are regarded as more dominant by adversaries and hence have greater access to resources (e.g. sexual partners, food) than dark-eyed birds.

✉ BL: Max-Planck-Institut für Ornithologie, Obstberg 1, D78315 Radolfzell. E-Mail: leisler@orn.mpg.de  
KSH: Bleichgrabenstr. 37, D41063 Mönchengladbach. E-Mail: karl@schulze-hagen.de

## 1. Einleitung

Vom Aussehen her gefährlicher zu erscheinen oder sich in seinem Verhalten wehrhafter zu geben als man eigentlich ist, ist eine weit verbreitete Taktik im Tierreich. Sie dient dem Zweck, Attacken eines Gegners abzuwehren oder die eigene Wirkung zu steigern, wenn man selbst angreift. Die nicht selten vorkommende Bates’sche Mimikry bietet eine Möglichkeit, solche Effekte zu erreichen. Dabei imitiert ein harmloser Nachahmer ein „gefährliches“ Vorbild und täuscht so den Signalempfänger. Eine andere Möglichkeit besteht darin, Merkmale zu nutzen, die allgemein als bedrohlich verstanden werden oder in ihrer Kombination bedrohlich wirken; hierzu gehören Oberflächenvergrößerung bzw. ein „Sichgrößeremachen“, Drohveräusche wie Zischen oder ein Auge, dessen helle Iris, kontrastbetont zur dunklen Pupille, einen „stechenden Blick“ erzeugt. Auf diese Weise sollen potenzielle Feinde getäuscht oder abgeschreckt oder ein anderer Vorteil erreicht werden.

## 2. Drei Beispiele

### 2.1 Europäischer Kuckuck:

Die Ähnlichkeit von Kuckucken *Cuculus canorus* (Cuculinae) und Sperbern (Genus *Accipiter*) in Größe, Flugbild und Gefiedermuster (die sogenannte Sperberung der Unterseite) war schon Plinius bekannt (Davies & Welbergen 2008). Allgemein wird angenommen, dass die Ähnlichkeit mit einem Prädator dem Brutparasiten hilft, einerseits hassende Kleinvögel effektiver abzuwehren, möglicherweise aber auch umgekehrt die Aggression von Wirtsvögeln zu provozieren, um so die Dichte bzw. Häufigkeit potenzieller Wirte in einem Areal besser abschätzen zu können. Beide Hypothesen müssen sich nicht wechselseitig ausschließen. Erstmals liegen nun experimentelle Studien mit quantitativen Angaben zur Wirksamkeit der „Greifvogeltracht“ vor (Davies & Welbergen 2008; Welbergen & Davies 2011; Welbergen & Davies 2012; Trnka et al. 2012). Als Wirtsvogel ungeeignete Kleinvögel, wie z. B. Meisen an einer Winterfütterung, reagieren gleichermaßen alarmiert, wenn

**Abb. 1:** Der „stechende Blick“. Der Kontrast zwischen dunkler Pupille und gelber Iris (noch verstärkt durch den gelben Augenring) macht das Auge des europäischen Kuckucks nicht nur auffällig, sondern auch seine Blickrichtung eindeutig. – *The “penetrating gaze”. The contrast between dark pupil and yellow iris (intensified by the yellow orbital ring) makes the eye of this Common Cuckoo not only striking but also emphasises where it is directed.*

Foto: O. Mikulica





**Abb. 2:** In direkter Nestnähe nähert sich dieser Teichrohrsänger (Wirtsvogel) dem Kuckuck (Brutparasit) von oben. In dieser Situation ist die Sperberung des Brutparasiten eher verdeckt. Dem „stechenden Blick“ des Kuckucks kommt bei der Einschüchterung des Nestbesitzers eine wichtigere Rolle zu als der Gefiederzeichnung (Trnka et al. 2012). – *In close proximity to its nest, this Eurasian Reed Warbler (host bird) approaches the Cuckoo (brood parasite) from above. In this position the sparrowhawk-like breast barring of the parasite is somewhat hidden. The “penetrating gaze” of the Cuckoo plays a more important role in intimidating the nest owner than its plumage pattern (Trnka et al. 2012).*

Foto: T. Krause

on mit der Funktion des hellen Kuckucksauges, das den „stechenden Blick“ eines todbringenden Prädatoren imitiert, beschäftigen (Abb. 1 und 2). Diese Bedeutung des Kuckucksauges ist bislang nicht beachtet worden. Erhöht solch ein stechender Blick nicht noch den Greifvogeleindruck, insbesondere auf kurze Distanz, wenn es darum geht, Wirte bei der Parasitierung oder beim Plündern von Gelegen einzuschüchtern?

ihnen Stopfpräparate von Sperber bzw. Kuckuck gezeigt werden. Dagegen reagieren Wirtsvögel, die sich im Konflikt mit Kuckucken als Brutparasiten befinden, differenzierter; ein Resultat der Koevolution von Parasit und Wirt. So mobbten Teichrohrsänger in England Kuckuckspräparate am Nest, flüchteten aber vor Sperberpräparaten. An Drosselrohrsängernestern in der Slowakei wurden in unterschiedlichen Versuchsanordnungen mit Dummies von Kuckucken und Türkentauben die Wirkung von Sperberung (gesperbert/ungesperbert) und gelber Iris (gelbe Iris/dunkle Iris) gemessen. Hierbei war das kontrastierende Auge, also die gelbe Iris mit schwarzer Pupille, der wichtigere Auslöser für Reaktionen durch die Rohrsänger als die Sperberung (Trnka et al. 2012). Trnka und seine Kollegen sind die ersten, die sich im Rahmen der Parasit-Wirt-Interakti-

## 2.2 Sperbergrasmücke:

Die Sperbergrasmücke *Sylvia nisoria* fällt unter den Passeres sowohl durch ihr stechend gelbes Auge (Abb. 3) als auch die – namensgebende – Sperberung ihres Brustgefieders auf. Bekannt ist die aktiv angestrebte Nachbarschaft von Sperbergrasmücken und Neuntöttern, die ihre Nester in geringem Abstand voneinander erbauen. Bisher hatte man angenommen, dass allein die Sperbergrasmücken von der aggressiven Nestverteidigung der Würger einen Vorteil erhalten (Neuschulz 1988; Glutz & Bauer 1991). Golawski (2007) zeigte jedoch, dass umgekehrt (auch) Neuntöter von den Sperbergrasmücken

**Abb. 3:** Möglicherweise lässt die gelbe Iris die Sperbergrasmücke Nesträubern gegenüber wehrhafter erscheinen als sie tatsächlich ist. – *In interactions with nest robbers, it is probable that the yellow iris of the Barred Warbler makes it appear much more able to defend itself than it really is.*

Foto: F. Leo/Fokus Natur



profitieren, war doch der Bruterfolg von Neuntöttern in Nistgemeinschaften signifikant höher als bei Paaren ohne Brutnachbarschaft (89% vs 61%). Offensichtlich handelt es sich hier um einen Mutualismus zwischen beiden Parteien. Ähnliche Verhältnisse wurden für das Artenpaar Orpheusgrasmücke – Rotkopfwürger beschrieben (Isenmann & Fradet 1995). Auch die Orpheusgrasmücke hat eine helle Iris. Beide Grasmücken sind für ihre aggressive Nestverteidigung bekannt (Isenmann & Fradet 1995; Golawski 2007). Es stellt sich die Frage, ob der stechende Blick der Sperbergrasmücke potenzielle Nestprädatoren abzuschrecken vermag und so die Wirksamkeit ihrer Nestverteidigung erhöht.

### 2.3 Halsbandarassari (*Pteroglossus torquatus*):

Kennzeichen der Tukane sind die überdimensionierten Schnäbel, die als Leichtbaukonstruktion jedoch nur geringe mechanische Kraft entwickeln. Ihr Biss ist nicht schmerzhaft. Sie stellen eine evolutive Anpassung an den Nahrungserwerb (u. a. verlängern sie den Aktionsradius beim Pflücken von Früchten) dar, sekundär haben sie zusätzliche Funktionen in der Thermoregulation, als Schallverstärker, im Sozialverhalten (Schnabelfechten) sowie als visuelles Signal bei der Einschüchterung von Konkurrenten bzw. Beutetieren (Vertreibung von Höhlen-Konkurrenten; Plünderung von Vogel-

nestern; Bühler 1995; Bühler 1997; Sudhaus 2009) erlangt. Die Schnäbel vieler Tukan-Arten sind kontrastreich gefärbt, manche haben richtige Zacken bzw. nur ein farbiges Zackenmuster am Oberschnabel, welche eine Reihe scharfer Zähne imitieren („Schaugebiss“; Bühler 1995). Beim Halsbandarassari z. B. werden die Hornzähne farblich betont und verstärken den furchterregenden und bedrohlichen Eindruck, der bereits von der hellen Iris (kontrastbetont durch dunkle Umgebung) erzeugt wird (Abb. 4). Vogeleiern und –junge stellen häufige animalische Nahrung vieler Tukane dar. Erste Beobachtungen zeigen, dass nestplündernde Tukane trotz ihrer relativen Wehrlosigkeit selbst so wehrhafte Koloniebrüter wie Oropendolas (*Psarocolius*, Icteridae) allein durch ihr Aussehen auf Distanz halten (Bühler 1995; Bühler 1997).

### 3. Diskussion

Die drei Beispiele weisen darauf hin, dass in systematisch weit voneinander entfernten Vogeltaxa in paralleler Weise eine helle Iris dazu benutzt wird, einen stechenden Blick zu erzeugen und so Wehrhaftigkeit vorzutäuschen oder zu übertreiben, insbesondere bei Interaktionen im Nahbereich. Im ersten Beispiel ist der stechende Blick Teilkomponente einer klassischen Mimikry, bei der der



Abb. 4: Das helle Auge des Halsbandarassaris (*Pteroglossus torquatus*) trägt in Kombination mit dem großen, aber schwachen Schnabel, der zusätzlich mit einem „Schaugebiss“ versehen ist, zu seinem „gefährlichen“ Aussehen bei. Das beeindruckt sogar deutlich größere Gegner wie diesen Montezuma-Stirnvogel. – *The pale eye of the Collared Araçari (Pteroglossus torquatus), combined with the large but weak bill, which is also equipped with a tomial “teeth-mimicking” pattern, lends the bird a “menacing” appearance. This can impress even clearly larger adversaries like this Montezuma Oropendola (Psarocolius montezuma).*

Foto: Bence Máté (www.matebence.hu)



Kuckuck das Sperber-Vorbild zwar nicht perfekt, aber wirksam nachahmt. Gerade die gelben bzw. hellen Augen sind so charakteristisch für viele Beutegreifer, dass Festetics (2010) sie in drastischer Weise geradezu als deren „Kainszeichen“ bezeichnet hat. In den anderen beiden Beispielen wirken vermutlich die gelben Augen in Kombination mit anderen Merkmalen bedrohlich (Alarmzentern der Sperbergrasmücke, Schnabel des Arassari).

Wirbeltiere verstehen allgemein, wahrscheinlich angeborenermaßen, augenähnliche Muster auch ohne spezifischen Kontext als ein Signal, von dem eine „bedrohliche“ und einschüchternde Wirkung ausgeht, weil es bei plötzlichem Auftauchen „Lebensgefahr durch Fressfeind“ assoziiert (Cott 1940; Guilford 1992; Janzen et al. 2010). Die Bedeutung einer solch unmissverständlichen Botschaft und die Auffälligkeit des Musters waren auch Anlass, dass unabhängig von verschiedenen Taxa Schein-Augen oder Augenflecken entwickelt worden sind (Wickler 1968; Thaler 1997; Stevens et al. 2008, Janzen et al. 2010, Olofsson et al. 2013). In den 1970er Jahren, in denen Untersuchungen zu Themen von Bau und Wirkung des Auges en vogue waren (erinnert sei an die Arbeiten von Eberhard Curio, Otto Koenig und Hans Oehme), publizierte Scaife (1976 a, b) seine grundlegenden Ergebnisse über die Reaktion von Küken auf verschiedene Attrappen. Darin konnte er zeigen, dass die Versuchsvögel am stärksten ein sie „verfolgendes, anstarrendes Augenpaar“ mit heller Iris mieden, und zwar unabhängig von der Orientierung des Kopfes. Offensichtlich wird vom Signalempfänger die Blickrichtung des Signalgebers durch den Kontrast seiner hellen Iris und dunklen Pupille klarer erkannt als wenn die Iris dunkel ist. Es bedarf weiterer Untersuchungen, um zu klären wieweit dieser „stechende“ Blick durch das gesamte Spektrum der Vertebraten von den Fischen bis zu den Menschen als solcher wahrgenommen und verstanden wird. Beispielsweise kann der Braune Segelflosser (*Zebrasoma scopas*), ein Doktorfisch mit primär dunkler Iris, diese stimmungsabhängig aufhellen. Mit steigender Aggression wird seine Iris zunehmend gelb, einhergehend mit gleichzeitiger Verengung der Pupille, was zur Vergrößerung und Betonung der hellen Peripherie führt (Thaler 2011). In gleicher Absicht vermögen manche Fische sogar ihre Schein-Augen auf Flossen oder am Körper zu verändern, wobei die helle Peripherie größer und das dunkle Zentrum kleiner wird; auf solche Weise können sie ihre Motivation signalisieren (Thaler 1997). In einer klassischen experimentellen Studie über die Wirkung von Pupillengröße hat Hess (1975) gezeigt, dass selbst beim Menschen helle Augen mit kleiner Pupille negativ wahrgenommen werden.

### 3.1 Entstehung und Funktionen einer hellen Iris

Bei der großen Mehrzahl der Vogelarten herrscht die Tendenz vor, das (dunkle) Vogelauge durch Muster bzw. Zeichnungen von Gefieder oder Haut des Kopfes zu verbergen (Bortolotti 2006, der mögliche Vorteile diskutiert).



Abb. 5: Eine Reihe von Vogelgattungen wie z.B. die Waldfalken (*Micrastur*) umfasst sowohl hell- wie dunkeläugige Arten. Sie bieten sich für vergleichende Untersuchungen an. Hier ein Zweibinden-Waldfalke (*Micrastur gilvicollis*) mit heller Iris. – Some bird genera, such as the forest-falcons (*Micrastur*), contain some species with pale-coloured and some with dark-coloured eyes, making them good subjects for comparative studies. This is a Lined Forest-falcon (*M. gilvicollis*) with a pale iris.

Foto: A. Whittaker/Birding Brazil Tours

Bestimmte Lebensweisen scheinen die Ausbildung einer helleren Iris gar nicht zuzulassen. So sind alle schnell fliegenden Luftjäger, wie Schwalben, Segler oder Nachtschwalben dunkeläugig (Erichsen 1985). Andererseits ist der Anteil von Vogeltaxa mit einer auffällig gefärbten oder hellen Iris nicht gering; höher als z. B. bei Säugetieren. Offensichtlich hat sich eine helle Iris mehrfach und unabhängig voneinander bei verschiedenen Taxa aus verschiedenen Gründen gebildet (Craig & Hulley 2004).

Ähnlich wie das Gefieder erhält auch die Iris der Vögel ihre Farbe durch Pigmente und Strukturfarben, wobei die hierfür erforderlichen Mechanismen aber noch komplizierter und vielfältiger sind als bei der Gefiederfärbung. Sie sind vergleichbar denen von wechselwarmen Vertebraten (Prum 2006). Darüber hinaus verfügen Vögel über die Fähigkeit, ihre Pupillen willkürlich zu verändern. Dadurch eröffnet sich für sie ein breites Spektrum zur Modulation von Erscheinung und Ausdruck. Zieht man diese Vielfalt an Möglichkeiten in Betracht, dann ist keine einheitliche Erklärung für das Vorkommen von hellen Augen zu erwarten. Zu erwarten ist dagegen, dass sich helle Augen vielfach auch aus anderen als den hier dis-

kutierten Gründen entwickelt haben und ihre heutige „Drohfunktion“ eine Exaptation darstellt, also ein Merkmal, das inzwischen die Fitness erhöht, aber gar nicht durch natürliche Selektion für seine gegenwärtige Aufgabe entwickelt wurde. Ursprünglich mag z. B. ein helles Auge die Entstehung bestimmter integraler Gefedermuster gefördert haben. So kontrastieren bei Webervogelarten mit farbigen Augen stets Irisfarbe und Kopfgefieder: Eine helle Iris geht mit dunklem Kopf einher und umgekehrt – in beiden Fällen führt dies zu einer Betonung des Auges (Craig & Hulley 2004). Auch bei vielen afrikanischen Stararten betont eine helle Iris die Augen. Individuen solch helläugiger Taxa nehmen vermutlich normalerweise den Blick ihrer Artgenossen gar nicht als „stechend“ wahr, während er von artfremden Vögeln durchaus so empfunden werden kann (s. aber u.).

Sexuelle und soziale Selektion (die Einfluss auf Signalisieren des Status nehmen) dürften bei vielen Arten die Iris und deren Farbe beeinflusst haben. Sie ermöglichen eine differenzierte Kommunikation zwischen Mitgliedern von Gruppen oder Paaren, nämlich (1) als Abzeichen („badge“) für Geschlecht, Brutstimmung oder Alter und (2) als kurzfristig veränderbares Signal, um Stimmungen auszudrücken. Im ersten Fall treten Sexualdimorphismus in der Augenfarbe bzw. ihre saisonale Änderung eher selten auf, stattdessen lässt sich bei vielen Vogelarten anhand der allmählichen Veränderung der Irisfarbe das Alter ablesen. Im zweiten Fall stellt das Verengen der Pupillen ein variables Signal dar, welches charakteristische Ausdrucksform vieler Papageien, Eulen, Corviden, Icteriden und Sturniden ist und den Erregungsgrad signalisiert (z. B. Lantermann 1999; Craig & Hulley 2004). Artgenossen können so anhand der Pupillenweite die Affektlage des Signalgebers einschätzen. Diese Fähigkeit zur Modulation, die die Augen „feurig“ funkeln lässt, scheint hauptsächlich bei helläugigen Arten vorzukommen und wird während der Balz, beim Imponierverhalten oder beim sozialen Füttern vor allem von Männchen oder dominanten Tieren gezeigt (Craig & Hulley 2004; E. Thaler, pers. Mitt.). Dazu passt, dass Craig & Hulley (2004) in ihrer vergleichenden Studie eine Beziehung zwischen gefärbter Iris von Arten und ihrer Lebensweise in Schwärmen oder Gruppen fanden, was mit häufigem Droh- und anderem Ausdrucksverhalten während inner- und zwischenartlicher Konkurrenz um Futter zusammenhängen dürfte.

### 3.2 Weiterführende Überlegungen und Anregungen

Um die Hypothese zu überprüfen, dass helläugige Individuen von Konkurrenten als dominanter eingeschätzt werden und eher Zutritt zu Ressourcen erhalten als dunkeläugige – „den Helläugigen wird der Vortritt gelassen“ - bieten sich viele Möglichkeiten an. Sie reichen von sorgfältigen Beobachtungen an unterschiedlichen Futterquellen, welche von mehreren Arten genutzt werden und an denen es häufig zu Auseinander-

setzungen und Dominanzhierarchien kommt, seien es fruchttragende Bäume in den Tropen, Aas oder Abfälle (wo Landvögel wie Bartgeier oder Seevögel wie Riesensturmvögel im Getümmel um Nahrung kämpfen), bis zur Beobachtung gemischter Vogelschwärme oder bis zu Experimenten mit Attrappen an Futterplätzen. Derartige Untersuchungen würden dazu beitragen, die Effekte heller Augen vor allem bei zwischenartlichen Interaktionen aufzuklären. Noch detailliertere Beobachtungen sind erforderlich, um Auftreten, Kontextabhängigkeit und Wirkung von Pupillenveränderungen und Blickkontakten zu erfassen, die vermutlich häufiger bei der innerartlichen Kommunikation eingesetzt werden und nur auf kurze Distanz erkennbar sind. Nur durch genaue Beobachtung in der Voliere konnte z.B. nachgewiesen werden, dass dem Blickkontakt bei der Paarbildung von Kleinpapageien und Zwergohreulen die entscheidende Rolle zukommt (Beispiele in Thaler 1997).

Ob der Erfolg bei Beuteerwerb oder Nahrungssuche durch die Helläugigkeit eines Individuums gesteigert wird, dürfte methodisch relativ leicht überprüfbar sein. Schwieriger ist es, mögliche Vorteile heller Augen im Funktionskreis Nestverteidigung oder eine auf der Augenfarbe beruhende erhöhte Wehrhaftigkeit gegenüber Fressfeinden nachzuweisen.

Eine mögliche Rückkoppelung könnte u. U. dazu geführt haben, dass sich helläugige Arten „mehr herausnehmen“ als dunkeläugige. Folglich wäre zu untersuchen, wie viele von als „dreist“ eingestufte Arten helläugig sind. Warum sich die Irisfarbe altersabhängig meistens von dunkel nach hell, bei vielen Greifvogelarten aber umgekehrt von hell (bei den Jungvögeln) nach dunkel (bei den Älteren) ändert, ist ebenfalls eine interessante Frage. „Geben sich“ die noch weniger erfahrenen Jungtiere „gefährlicher“ als sie sind?

Darüber hinaus eröffnet sich ein weites Feld für vergleichende und korrelative Untersuchungen, z.B. ein Vergleich naheverwandter Arten mit unterschiedlicher Iris (Beispiele: hell- versus dunkeläugige Waldfalken (*Micrastur*; Abb. 5) oder Vireos). Haben sie entsprechend der Augenfarbe auch unterschiedliche Lebensweisen? Oder eine Untersuchung der artreichen Familie der Tangaren, deren allermeiste Vertreter dunkeläugig sind mit nur wenigen Ausnahmen: nämlich einigen nektarfressenden Pitpits (*Dacnis*) sowie der in Gruppen lebenden Elstertangare (*Cissopis leverianus*) und *Nemosia* Arten. Vor allem sollte auch die Pilotstudie von Craig & Hulley (2004) vertieft werden, in der die Irisfarbe von mehr als 1100 Vogelarten aus 11 Familien mit Merkmalen ihres Gefieders, ihrer Verbreitung, Lebensräume und Lebensweisen in Verbindung gebracht wurde. Dabei kann heute auf die umfangreiche Information im Handbook of the Birds of the World (del Hoyo et al. 1992-2011) zurückgegriffen werden. Zusätzlich liegen für die meisten Gruppen auch auf molekularen Merkmalen basierende

Phylogenien vor, die ein recht genaues Urteil darüber erlauben, ob die Irisfarbe eines Taxons ein neues oder ein gruppenspezifisches Merkmal ist; beispielsweise dürfte vermutlich der Vorfahre der Sperbergrasmücke gelbe Augen besessen haben (nach Stammbäumen der Gattung *Sylvia* von Voelker & Light 2011 und H. Winkler, pers. Mitt.).

Eine verbreiterte heuristische Basis könnte zu neuen Hypothesen und zusammen mit „genauem Hinschauen“ zu neuen Erkenntnissen führen.

## Dank

Wir danken Hans Winkler und Tim R. Birkhead für anregende Diskussionen. Besonderer Dank gebührt Ellen Thaler dafür, dass sie uns in zahlreichen Gesprächen an ihrem Erfahrungsschatz über das Ausdrucksverhalten von Fischen und Vögeln teilhaben ließ. Brian Hillcoat hat die Zusammenfassung ins Englische übersetzt. Den Fotografen Oldrich Mikulica, Thomas Krause, Frank Leo/Fokus Natur, Bence Máté ([www.matebence.hu](http://www.matebence.hu)) und Andrew Whittaker/ Birding Brazil Tours danken wir für die Bereitstellung ihrer Aufnahmen.

## 4. Zusammenfassung

Augen, deren helle Iris einen „stechenden Blick“ hervorruft, können dazu beitragen, einen gefährlicheren Eindruck zu erzeugen bzw. ihren Träger wehrhafter erscheinen zu lassen als er wirklich ist. Auf diese Weise können in verschiedenen Situationen Kontrahenten abgeschreckt bzw. getäuscht, oder andere Vorteile erzielt werden. Die Funktion heller Augen, die bei den Vögeln häufiger als z. B. bei den Säugetieren vorkommen, ist bislang kaum verstanden.

Drei in jüngerer Zeit gut untersuchte Beispiele aus systematisch weit voneinander entfernten Vogeltaxa bieten erste Vorstellungen zur Funktion und Bedeutung heller Augen: 1. Die Wirksamkeit der „Greifvogeltracht“ des europäischen Kuckucks, dessen Aussehen frappant an einen Sperber erinnert, ist inzwischen experimentell belegt. Hierbei kommt der gelben Iris mit dunkler Pupille eine besonders abschreckende Wirkung in der Interaktion mit Wirtsvögeln zu (Welbergen & Davies 2011, 2012, Trnka et al. 2012). 2. Sperbergrasmücken, ebenfalls durch ihr stechend gelbes Auge charakterisiert, und Neuntöter nisten häufig in enger Nachbarschaft. Nahm man zunächst an, dass die Grasmücken von dieser „Synökie“ profitieren, so legt eine jüngere Studie nahe, dass umgekehrt Neuntöter einen besseren Bruterfolg haben, wenn sie in enger Nachbarschaft zu den aggressiven Sperbergrasmücken brüten (Golawski 2007). 3. Halsbandarassaris haben überdimensionierte, aber schwache Schnäbel, die in Verbindung mit dem funkelnd hell erscheinenden Auge furchterregend erscheinen und offensichtlich beim Plündern von Nestern selbst wehrhafter Arten abschreckend auf die Nestbesitzer wirken (Bühler 1997).

Augen, die als rundes geometrisches Muster mit heller Peripherie und schwarzem Zentrum erscheinen, gelten bei Wirbeltieren als allgemein verstandenes Signal mit einschüchternder Wirkung. Der durch die hellen Augen hervorgerufene „stechende Blick“ eines Vogels lässt seine Blickrichtung oder die Veränderung seiner Pupillen deutlicher erkennen;

die Pupillenweite ist bei Vögeln willkürlich steuerbar. Neben einer einschüchternden oder drohenden Funktion sind darüber hinaus aber noch weitere Effekte im Bereich der sexuellen und sozialen Interaktion möglich, weil helle Augen ihren Träger allgemein auffälliger machen.

Wir regen an, die Hypothese zu überprüfen, dass helläugige Individuen bzw. Arten in intra- oder interspezifischen Interaktionen mit Konkurrenten als dominanter eingeschätzt werden und eher Zutritt zu Ressourcen (z. B. Sexualpartner, Nahrung) erhalten als dunkeläugige.

## 5. Literatur

- Bortolotti GR 2006: Natural selection and coloration: Protection, concealment, advertisement, or deception? In: Hill GE & McGraw KJ (Hrsg.) Bird coloration. Function and evolution. Vol. 2: 3-35. Harvard Univ. Press, Cambridge Mass.
- Bühler P 1995: Größe, Form und Färbung des Tukanschnabels – Grundlagen für den evolutiven Erfolg der Ramphastiden? J. Ornithol. 136: 187-193.
- Bühler P 1997: The visual peculiarities of the toucans' bill and their principal biological role (Ramphastidae, Aves). In: Ulrich H (Hrsg.) Tropical biodiversity and systematics. Proc. of the Intern. Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems: 305-310. ZFMA, Bonn.
- Craig AJFK & Hulley PE 2004: Iris colour in passerine birds: why be bright-eyed? South African J. Sci. 100: 584-588.
- Cott HB 1940: Adaptive coloration in animals. Methuen, London.
- Davies NB & Welbergen JA 2008: Cuckoo-hawk mimicry? An experimental test. Proc. R. Soc. Lond. Ser. B 275:1817-1822.
- Erichsen JT 1985: Iris coloration. In: Campbell B & Lack E (Hrsg.) A Dictionary of Birds. 306-307. Poyser, Calton.
- Festetics A 2010: Leben ist Überleben. In: Konrad-Lorenz-Ges. für Umwelt und Verhaltenskunde (Hrsg.) Antal-Festetics-Festschrift. Was ist Leben? Entstehung, Erforschung, Erhaltung: 67-109. J. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- Glutz von Blotzheim UN & Bauer K 1991: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Vol. 12. Aula, Wiesbaden.
- Golawski A 2007: Does the Red-backed Shrike (*Lanius collurio* L.) benefit from nesting in the association with the Barred Warbler (*Sylvia nisoria* Bechst.)? Polish J. Ecol. 55: 601-604.
- Guilford T 1992: Predator psychology and the evolution of prey coloration. In: Crawley MJ (Hrsg.) Natural enemies: the population biology of predators, parasites and diseases. 377-394. Blackwell, Oxford.
- Hess EH 1975: Role of pupil size in communication. Scientific American 233: 110-119.
- del Hoyo J, Elliott A & Christie D (1992-2011): Handbook of the birds of the world. 16 Vol., Lynx, Barcelona.
- Isenmann P & Fradet G 1995: Is the nesting association between the Orphean Warbler (*Sylvia hortensis*) and the Woodchat Shrike (*Lanius senator*) an anti-predator oriented mutualism? J. Ornithol. 136: 288-291.
- Janzen DH, Hallwachs W & Burns JM 2010: A tropical horde of counterfeit predator eyes. Proc. Nat. Acad. Sci. 29: 11659-11665.
- Lantermann W 1999: Papageienkunde. Parey, Hamburg-Berlin.
- Neuschulz F 1988: Zur Synökie von Sperbergrasmücke *Sylvia nisoria* und Neuntöter *Lanius collurio*. Lüchow-Dannenberg-Orn. Jber. 11: 1-134.



- Olofsson M, Lovlie H, Tibblin J, Jakobsson S & Wiklund C 2013: Eyespot display in the peacock butterfly triggers antipredator behaviors in naïve adult fowl. *Behav. Ecol.* 24: 305-310.
- Prum RO 2006: Anatomy, physics, and evolution of structural colors. In: Hill GE & McGraw KJ (Hrsg.) *Bird coloration. Function and evolution*: Vol. 1: 295-353. Harvard Univ. Press, Cambridge Mass.
- Scaife M 1976 a: The response to eye-like shapes by birds. I. The effect of context: A predator and a strange bird. *Anim. Behav.* 24: 195-199.
- Scaife M 1976 b: The response to eye-like shapes by birds. II. The importance of staring, pairedness and shape. *Anim. Behav.* 24: 200-206.
- Stevens M, Hardman CJ & Stubbins CL 2008: Conspicuousness, not eye mimicry, makes "eyespots" effective antipredator signals. *Behav. Ecol.* 19: 525-531.
- Sudhaus W 2009: Wozu? – Der Riesenschnabel des Tukans. *Naturw. Rundschau* 62:574-578.
- Thaler E 1997: "Schau mir in die Augen, Kleines!". *Biol. in unserer Zeit* 27: 17-23.
- Thaler E 2011: Ich schau Dir in die Augen, Kleiner...Koralle 12: 72-74.
- Trnka A, Prokop P & Grim T 2012: Uncovering dangerous cheats: How do avian hosts recognize adult brood parasites? *PLoS ONE* 7, e37445. Doi:10.1371/journal.pone0037445.
- Voelker G & Light JE 2011: Palaeoclimatic events, dispersal and migratory losses along the Afro-European axis as drivers of biogeographic distribution in *Sylvia* warblers. *Evol. Biol.* 11: 163-
- Welbergen JA & Davies NB 2011: A parasite in wolf's clothing: hawk mimicry reduces mobbing of cuckoos by hosts. *Behav. Ecol.* 22:574-579.
- Welbergen JA & Davies NB 2012: Direct and indirect assessment of parasitism risk by a cuckoo host. *Behav. Ecol.* 23: 783-789.
- Wickler W 1968: *Mimikry. Nachahmung und Täuschung in der Natur*. Kindler, München.

## Spannendes im "Journal of Ornithology"

### Braunkopf-Kuhstärling: Weshalb pickt dieser Brutparasit die Eier seiner Wirte an?

Wie der heimische Kuckuck (*Cuculus canorus*) ist der nordamerikanische Braunkopf-Kuhstärling (*Molothrus ater*) ein obligater Brutparasit, der seine Eier in die Nester von Wirtsvögeln legt. Anders als beim Kuckuck wirft sein Nachwuchs die Wirtsküken allerdings nicht aus dem Nest, sondern wächst gemeinsam mit ihnen auf. Dies scheint auf den ersten Blick verwunderlich, da der Brutparasit so mit dem Wirtsnachwuchs um Futter konkurrieren muss. Mehrere Studien haben jedoch gezeigt, dass ein Brutparasit manchmal von der Anwesenheit der Wirtsküken profitieren kann. So erhielten beispielsweise Braunkopf-Kuhstärlinge, die gemeinsam mit Weißbauch-Phoebetryannen (*Sayornis phoebe*) aufgezogen wurden, mehr Futter als Kuhstärlinge, die in experimentell manipulierten Nestern alleine aufwuchsen (Kilner et al. 2004). Wahrscheinlich erhöht gemeinsames Betteln die von den Wirtseltern angebotene Futtermenge, und da der größere Kuhstärling den kleineren Phoebetryannen in der Nahrungskonkurrenz überlegen ist, sichert er sich überdurchschnittlich viel Futter. Allerdings ist dieser Vorteil offenbar nur gegeben, solange sich nicht zu viele Wirtsküken im Nest befinden.

Im Licht dieser Befunde ist ein bei Kuhstärlingen und anderen Brutparasiten beobachtetes Verhalten als Verringerung der Nahrungskonkurrenz interpretiert worden – die Altvögel entfernen oftmals Eier oder Küken des Wirts aus dessen Nest oder aber picken die Eier an, so dass sie nicht schlüpfen. Dies sollte besonders dann von Vorteil sein, wenn der Wirt größer ist als der Brutparasit. Belege für diese Hypothese lieferte beispielsweise eine Untersuchung an Seiden-Kuhstärlingen (*Molothrus bonariensis*). Parasitierten sie Gelege der größeren Rahmbauchdrossel (*Turdus amaurochalinus*), ging das Vorhandensein angepickter Wirtseier mit einer höheren Überlebenswahrscheinlichkeit der Kuhstärlingsküken einher (Astie & Reborada 2009). Es gibt jedoch noch andere Hypothesen für das Anpicken der Wirtseier, die vorhersagen, dass hauptsächlich unparasitierte Nester davon betroffen sein sollten (Übersicht in Peer 2006). So könnte das Anpicken dazu dienen, das Entwicklungsstadium des Geleges festzustellen und zu ermitteln, ob es sich zum Parasitieren eignet. Eine weitere Möglichkeit ist, dass die Zerstörung von Eiern den Wirt dazu bringt, das Nest zu verlassen und erneut zu brüten, was dem Brutparasiten dann die Gelegenheit geben würde, das Nachgelege zu parasitieren. Dies sollte man erwarten, wenn das vorliegende Gelege für den Brutparasiten

ungeeignet ist, beispielsweise, weil es in seiner Entwicklung bereits zu weit fortgeschritten ist.

Keriann Dubina und Brian Peer von der Western Illinois University haben nun das Anpicken von Eiern durch Braunkopf-Kuhstärlinge näher untersucht (Dubina & Peer 2013). Hierfür fingen sie zwölf Weibchen und 33 Männchen und führten mit ihnen ein Experiment in Gefangenschaft durch. Jedem Tier wurde ein Nest mit zwei Eiern eines Wirts, dem Rotschulterstärling (*Agelaius phoeniceus*), und einem eigenen Ei präsentiert und sein Verhalten mit einer Videokamera aufgenommen. Bei den Eiern handelte es sich allerdings um Nachbildungen aus Gips, da den Forschern leider nicht genügend echte Eier zur Verfügung standen. Haussperlinge (*Passer domesticus*) dienten als Kontrollgruppe, um sicherzugehen, dass das Anpicken von Eiern nicht nur eine Folge der Gefangenschaft ist.

Während kein einziger Haussperling ein Ei anpickte, konnte dieses Verhalten bei den Brutparasiten häufig beobachtet werden. Weibliche und männliche Kuhstärlinge pickten Eier mit gleicher Wahrscheinlichkeit an, doch die Weibchen pickten mehr Eier an als die Männchen. Dieses Ergebnis überrascht nicht, da es die Weibchen sind, die Wirtseier parasitieren. Weshalb zeigen die Männchen dann überhaupt dieses Verhalten? Zum einen wäre denkbar, dass beiden Geschlechtern die Neigung zum Anpicken von Eiern angeboren ist, die Weibchen jedoch diejenigen sind, die dieses Verhalten unter natürlichen Bedingungen häufiger ausführen. Zum anderen könnten Männchen stärker in das Parasitierungsereignis eingebunden sein als allgemein angenommen. Männliche Braunkopf-Kuhstärlinge wurden dabei beobachtet, wie sie Wirtsnester gemeinsam mit Weibchen oder auch alleine besucht haben, und zumindest einige Wirte nehmen die Männchen ebenfalls als Bedrohung wahr (Gill et al. 2008).

Wie erwartet, pickten beide Geschlechter Wirtseier signifikant häufiger an als ihre eigenen. Doch weshalb pickten sie eigene Eier überhaupt an? Eine mögliche Erklärung ist, dass die verwendeten Gipseier nicht kaputtgingen. Dies könnte dazu geführt haben, dass die Tiere weiter nach den Eiern pickten und dabei vielleicht auch einmal ein eigenes Ei trafen. Zudem stellt sich die Frage, ob es möglicherweise zu Verwechslungen von Eiern kam. Die hier verwendeten nachgebildeten Wirtseier waren genauso groß wie die Brutparasiteneier, obwohl sie natürlicherweise größer sind. Allerdings argumentieren die Autoren, dass die beiden Eitypen so deutliche Unterschiede in Färbung und Musterung auf-

weisen, dass es den Kuhstärlingen möglich sein sollte, ihre Eier von denen des Wirts zu unterscheiden. Dennoch bleibt unklar, weshalb keine Gipseier in den natürlichen Größen verwendet wurden.

Obwohl das Hauptaugenmerk der Studie darauf lag, zu untersuchen, wie häufig weibliche und männliche Kuhstärlinge Eier anpicken, konnten die Forscher dennoch gewisse Aussagen bezüglich der Funktion dieses Verhaltens treffen. Dass in einem Nest in der Regel mehr als ein Ei angepickt wurde, macht ein Anpicken zum Testen des Entwicklungsstadiums ihrer Ansicht nach unwahrscheinlich (wobei hier auch wieder von Bedeutung sein könnte, dass die Gipseier nicht kaputtgingen). Sie halten es für plausibler, dass die Brutparasiten auf diese Weise neue Parasitierungsgelegenheiten schaffen, hauptsächlich da die Wirte von Braunkopf-Kuhstärlingen ihr Gelege offenbar verlassen, sobald auch nur ein

Ei angepickt ist. Der Einfluss von Brutparasiten auf den Fortpflanzungserfolg ihrer Wirte könnte somit noch stärker sein als allgemein angenommen.

- Astie AA & Reboreda JC 2009: Function of egg punctures by Shiny Cowbirds in parasitized and unparasitized Creamy-bellied Thrush nests. *J. Field Ornithol.* 80: 336-343.
- Dubina KM & Peer BD 2013: Egg pecking and discrimination by female and male Brown-headed Cowbirds. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-012-0916-1.
- Gill SA, Neudorf DL & Sealy SG 2008: Do hosts discriminate between sexually dichromatic male and female Brown-headed Cowbirds? *Ethology* 114: 548-556.
- Kilner RM, Madden JR & Hauber ME 2004: Brood parasitic cowbird nestlings use host young to procure resources. *Science* 305: 877-879.
- Peer BD 2006: Egg destruction and egg removal by avian brood parasites: Adaptiveness and consequences. *Auk* 123: 16-22.

Verena Dietrich-Bischoff

## Grünfink: Was verrät die Jugendmauser über die individuelle Qualität?

Vögel sind, wie die meisten anderen Tiere auch, bilateralsymmetrisch, das heißt, die linke Körperhälfte entspricht weitestgehend der rechten. Allerdings können störende Einflüsse während der Entwicklung dazu führen, dass sich die beiden Hälften geringfügig unterscheiden. Das Ausmaß dieser sogenannten „fluktuierenden Asymmetrie“ wird oftmals als Qualitätsanzeiger betrachtet – weist ein Individuum einen asymmetrischen Körperbau auf, könnte dies auf „schlechte Gene“ oder Umweltstress während besonders sensibler Entwicklungsphasen hindeuten. Tatsächlich gibt es einige Belege für diese kontroverse Hypothese. Beispielsweise kam eine vergleichende Analyse zu dem Schluss, dass symmetrische Individuen schneller wachsen, besser überleben und fruchtbarer sind als asymmetrische (Møller 1999). Andere Untersuchungen fanden jedoch keine derartigen Zusammenhänge. So waren Körperkondition, Überlebenswahrscheinlichkeit und Fortpflanzungserfolg von Trauerschnäppern (*Ficedula hypoleuca*) unabhängig von Asymmetrien im Körperbau (Stige et al. 2005).

Bei Vögeln kann Asymmetrie auch nach Abschluss der eigentlichen Körperentwicklung während der Mauser zustande kommen. Betreffen solche Gefiederasymmetrien die Schwung- oder Schwanzfedern, könnte dies das Flugvermögen (Thomas 1993) und dementsprechend die zukünftige Leistungsfähigkeit des Tieres beeinträchtigen. Beim Habichtskauz (*Strix uralensis*) ging eine asymmetrische Teilmauser der Schwungfedern tatsächlich mit einer geringeren Überlebenswahr-

scheinlichkeit einher (Brommer et al. 2003). Entsprechende Untersuchungen an Sperlingsvögeln fehlen bislang jedoch, weshalb eine polnische Studie nun die Symmetrie sowie das Ausmaß der Jugendmauser bei Grünfinken (*Carduelis chloris*) untersucht hat. Die Autoren wollten wissen, ob diese Parameter die Körperkondition im Winter vorhersagen können, die für das Überleben bis zur nächsten Brutsaison eine wichtige Rolle spielt (Minias & Iciek 2013).

Zwischen Januar und April 2009 fingen sie mehr als 500 junge Grünfinken, bestimmten das Geschlecht sowie die größenkorrigierte Körpermasse als Maß für die Kondition und schätzten die Größe der Fettreserven ab. Zudem ermittelten sie für jedes Tier die Anzahl insgesamt gemauserter Federn in Flügeln und Schwanz sowie die Summe aller asymmetrisch gemauserten Federpositionen. Nach Berücksichtigung des Geschlechts (Männchen mauseren stärker als Weibchen) und des Fangzeitpunkts stellten sie fest, dass Tiere, die mehr Federn gemausert hatten, in besserer Kondition waren. Dieses Ergebnis entsprach den Erwartungen der Autoren, doch ist seine Interpretation nicht ganz einfach. Einerseits ließe sich eine derartige Beziehung zwischen dem Ausmaß der Mauser und der Kondition damit erklären, dass eine umfassende Mauser direkte positive Auswirkungen haben könnte. So sollte sie die strukturelle Qualität des Gefieders verbessern, und dies könnte wiederum das Flugvermögen fördern. Außerdem beseitigt die Jugendmauser juvenile Gefiedermerkmale, was den sozialen Status erhöhen und somit einen bes-

seren Zugang zu Nahrungsressourcen ermöglichen könnte. Bei Erlenzeisigen (*Carduelis spinus*) führte eine umfassende Jugendmauser allerdings zu verstärkter Aggression durch Altvögel (Senar et al. 1997). Andererseits kann eine positive Beziehung zwischen dem Ausmaß der Mauser und der Kondition auch auf andere Weise zustande kommen. Bei vielen Vogelarten ist gezeigt worden, dass Tiere in besserer Kondition stärker mausern, weil sie es sich leisten können, mehr Energie in die Mauser zu investieren. Dann sollten solche Tiere allgemein leistungsfähiger sein, und dies wäre nicht ursächlich auf die Mauser zurückzuführen.

Im Gegensatz zum Ausmaß der Mauser hing die Mauserasymmetrie bei den jungen Grünfinken nicht mit der Kondition zusammen. Allerdings war diese Asymmetrie auch sehr gering – insgesamt wies knapp die Hälfte aller Tiere eine asymmetrische Mauser auf (hier bestand kein Geschlechtsunterschied), und im Durchschnitt wurde nur knapp eine Feder pro Tier asymmetrisch gemausert. Asymmetrischere Individuen hatten jedoch geringere Fettreserven, während ein solcher Zusammenhang für das Ausmaß der Mauser nicht gegeben war. Diese Ergebnisse sind ebenfalls schwierig zu interpretieren. Die Schlussfolgerung der Autoren, dass

Ausmaß und Symmetrie der Jugendmauser möglicherweise Anpassungen darstellen, welche die zukünftige Leistungsfähigkeit beeinflussen, ist jedenfalls mit Vorsicht zu genießen.

- Brommer JE, Pihlajamäki O, Kolunen H & Pietiäinen H 2003: Life-history consequences of partial-moult asymmetry. *J. Anim. Ecol.* 72: 1057-1063.
- Minias P & Iciek T 2013: Extent and symmetry of post-juvenile moult as predictors of future performance in Greenfinch *Carduelis chloris*. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-012-0911-6.
- Møller AP 1999: Asymmetry as predictor of growth, fecundity and survival. *Ecol. Lett.* 2: 149-156.
- Senar JC, Copete JL & Martín AJ 1998: Behavioural and morphological correlates of variation in the extent of post-juvenile moult in the Siskin *Carduelis spinus*. *Ibis* 140: 661-669.
- Stige LC, Slagsvold T & Vøllestad LA 2005: Individual fluctuating asymmetry in Pied Flycatchers (*Ficedula hypoleuca*) persists across moults, but is not heritable and not related to fitness. *Evol. Ecol. Res.* 7: 381-406.
- Thomas A 1993: The aerodynamic cost of asymmetry in the wings and tails of birds: asymmetric birds can't fly around tight corners. *Proc. R. Soc. Lond. B* 254: 849-854.

Verena Dietrich-Bischoff

## Können Meeressäuger Beutevorkommen für Seevögel anzeigen?

Verglichen mit anderen Vogelgruppen zeichnen sich Seevögel durch langsames Wachstum, späte Geschlechtsreife und niedrige Fruchtbarkeit aus. Eine Hypothese besagt, dass diese Eigenschaften mit ihrem Lebensraum zusammenhängen. Im Meer ist Nahrung in der Regel ungleichmäßig verteilt und in ihrem Auftreten möglicherweise unberechenbar, was dazu führen könnte, dass den Vögeln nur geringe Energiemengen zur Verfügung stehen. Zwar haben neuere Studien auf der Basis moderner Technologien gezeigt, dass Seevögel zumindest in manchen Regionen das Auftreten von Nahrungsvorkommen großräumig „vorhersagen“ können (Übersicht in Weimerskirch 2007), doch ist nach wie vor nicht vollständig geklärt, auf welche Weise es ihnen möglich ist, ihre Beute dann tatsächlich ausfindig zu machen. Viele Beutetiere halten sich zudem in mehreren Metern Tiefe auf, was sie für Vogelarten mit weniger gutem Tauchvermögen schlechter erreichbar macht.

Viele Untersuchungen deuten darauf hin, dass unter der Wasseroberfläche jagende Räuber, insbesondere große Meeressäuger wie Wale und Robben, hier eine wichtige Rolle spielen. Sie zeigen den Seevögeln nicht

nur das Vorhandensein von Nahrung an, sondern können die Beutetiere auch an die Oberfläche treiben, sie verletzen oder beim Fressen Abfälle produzieren. Die Vögel profitieren also von einer Interaktion mit den Säugern, denen dadurch wohl kein Nachteil entsteht. Dies wird als Kommensalismus („Mitessertum“) bezeichnet. So sind beispielsweise Parkinson-Sturmvögel (*Procellaria parkinsoni*) bei der Nahrungssuche in südamerikanischen Küstengewässern offenbar auf Breit-schnabeldelphine oder Unechte Schwertwale angewiesen, die große Beute unter der Wasseroberfläche zerteilen und somit den Vögeln zugänglich machen (Pitman & Ballance 1992).

Doch wie bedeutend sind derartige Vergesellschaftungen im allgemeinen? Leider gibt es nur wenige umfassende Datensätze, die geeignet sind, diese Frage näher zu untersuchen. Zwei französische Forscher konnten nun allerdings auf einen Datensatz zurückgreifen, der fast 30 Jahre und vier verschiedene Biome (Großlebensräume) umspannt (Thiebot & Weimerskirch 2013). Ihnen standen Daten aus tropischen, subtropischen, subantarktischen und antarktischen Regionen des südlichen Indischen Ozeans zur Verfügung,

die zwischen 1978 und 2005 nach einem standardisierten Beobachtungsverfahren von einem Schiff aus gewonnen wurden. Mit Hilfe aufwändiger statistischer Methoden ermittelten sie, ob zwischen bestimmten Arten signifikante Assoziationen bestanden.

Insgesamt traten 23 von 71 erfassten Seevogelarten häufiger als zufällig erwartet mit einer bestimmten Meeressäugergruppe auf. Hierbei handelte es sich vorwiegend um Albatrosse, Sturmvögel und Seeschwalben, Langstreckenflieger, deren Körperbau auf energiesparende Fortbewegung in der Luft ausgelegt ist und die nicht sonderlich gut tauchen können. Vorwiegend solitäre Arten oder solche mit besonderen Ernährungsgewohnheiten wurden hingegen nur selten gemeinsam mit Säugern beobachtet. So erbeuten beispielsweise Rotfußtölpel (*Sula sula*) fliegende Fische im Sturzflug und profitieren daher nicht von einer Interaktion mit Säugern.

Seevogel-Säuger-Assoziationen wurden in allen vier genannten Biomen festgestellt, wobei zwischen den verschiedenen Großlebensräumen deutliche Unterschiede bestanden. Verglichen mit den tropischen und subtropischen Regionen waren Vergesellschaftungen im antarktischen sowie im besonders artenreichen subantarktischen Biom seltener. Dieses Ergebnis entsprach den Erwartungen, da der Nutzen einer Interaktion mit Meeressäugern in der (Sub-)Antarktis aus zwei Gründen geringer sein sollte: Zum einen kamen hier tauchende Seevögel wie Pinguine und Tauchsturmvögel vor, die Beute in größeren Tiefen leichter erreichen können. Diese Vogelgruppen fehlten in tropischen und subtropischen Regionen. Zum anderen besteht im südlichen Indischen Ozean ein starker Breitengradient in der Meeresoberflächentemperatur und dementsprechend auch in der oberflächennahen Produktivität – in den kalten antarktischen Gewässern ist das Nahrungsangebot während des südlichen Sommers deutlich reicher als in den warmen tropischen Strömungen, so dass die Vögel hier auch allein genügend Nahrung finden sollten.

Mit welchen Meeressäugern die Seevögel gemeinsam auftraten, hing zum Teil vom Vorkommen der Säuger in den verschiedenen Biomen ab. In den Tropen waren

Assoziationen mit den dort vorherrschenden Delphinen am häufigsten. In der Antarktis allerdings traten lediglich zwei Seevogelarten gemeinsam mit Bartenwalen auf, obwohl diese Säuger dort vergleichsweise zahlreich sind. Der Großteil der Vergesellschaftungen im subantarktischen Raum erfolgte mit Robben, die besonders nützliche Partner sein sollten, da sie während der Nahrungssuche weite Strecken zurücklegen, häufig tauchen und große Beutetiere zerlegen können. Im subtropischen Biom wurden Seevögel ebenfalls gemeinsam mit Robben, aber auch mit anderen Meeressäugern beobachtet.

Handelt es sich bei diesen Assoziationen nun tatsächlich um echten Kommensalismus, oder entstehen sie lediglich, weil Seevögel und Meeressäuger dieselben Beutevorkommen nutzen? Einige Befunde sprechen gegen eine echte kommensalische Beziehung. So traten viele weit verbreitete Vogelarten nur in einem Sektor gemeinsam mit Säugern auf, nicht jedoch in den anderen, obwohl sie überall Nahrung erbeuten, die sich unter der Wasseroberfläche befindet. Zudem waren manche Vogelarten, z. B. Wanderalbatrosse (*Diomedea exulans*), mit verschiedenen Säugerarten vergesellschaftet, selbst innerhalb eines Bioms. Um zwischen solchem „opportunistischen“ und echtem Kommensalismus unterscheiden zu können, wäre es notwendig, das Zustandekommen der Assoziationen genauer zu untersuchen, was sich auf See leider recht schwierig gestaltet. Dennoch präsentiert diese Untersuchung interessante Ergebnisse und verdeutlicht den wissenschaftlichen Nutzen von Auf-See-Beobachtungen und großen Langzeit-Datensätzen.

Pitman RL & Ballance LT 1992: Parkinson Petrel distribution and foraging ecology in the eastern Pacific: aspects of an exclusive feeding relationship with dolphins. *Condor* 94: 825-835.

Thiebot JB & Weimerskirch H 2013: Contrasted associations between seabirds and marine mammals across four biomes of the southern Indian Ocean. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-012-0909-0.

Weimerskirch H 2007: Are seabirds foraging for unpredictable resources? *Deep Sea Res. II* 54: 211-223.

Verena Dietrich-Bischoff

# Vogelwarte Aktuell

## Nachrichten aus der Ornithologie

### Unser Künstler 2013: Steffen Walentowitz

Steffen Walentowitz ist Maler und Zeichner. Er wurde 1962 geboren und lebt heute mit seiner Familie an der niedersächsischen Nordseeküste. Seit 1986 illustriert er Natursachbücher. Eines seiner wichtigsten Projekte war die Mitarbeit an der 20-bändigen Naturenzyklopädie Europas und der Welt aus der Reihe Bertelsmann Lexikothek. Daneben entstehen Gemälde und Zeichnungen, vorwiegend aus der Welt der Vögel. Seine Bilder werden in Deutschland, England, Israel, Kanada, den Niederlanden und den USA ausgestellt. Wichtigster Lehrer war der wissenschaftliche Grafiker Hermann Kacher, der ihm während eines Aufenthalts im Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie in Seewiesen im November 1985 das entscheidende Wissen über das Zeichnen von Vögeln vermittelt hat. Steffen Walentowitz ist seit 1980 Mitglied der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft.



Steffen Walentowitz & Christiane Quaiser



Baird's Sparrow, Grasshopper Sparrow and Western Meadow Lark. Aquarell und Farbstift auf Fabriano-Bütten, undatiert.



Subarktische Flammen - Königspinguin. Öl auf Leinwand, 2011.



## Aus der Deutschen Ornithologen - Gesellschaft

### 3. Nachwuchstagung

Die Deutsche Ornithologen-Gesellschaft hat im Herbst 2009 und 2011 eine Tagung für junge Ornithologen veranstaltet, die allen Teilnehmern viel Spaß gemacht hat. Deshalb wird nun die 3. Nachwuchstagung Ornithologie der DO-G am Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ in Wilhelmshaven, Deutschland, durchgeführt, und zwar vom 15.-17. November 2013. Die Veranstaltung bezweckt, junge Forscherinnen und Forscher

an die wissenschaftliche Ornithologie heranzuführen und sie für diese zu begeistern. Informationen über bisher die durchgeführten Nachwuchstagungen sind auf <http://www.do-g.de/index.php?id=148> zu finden. Weitere Informationen über die 3. Nachwuchstagung werden laufend unter <http://www.do-g.de> verfügbar gemacht.

Gilberto Pasinelli und Christoph Randler

### DO-G Preise und Förderungen 2013

Anlässlich der diesjährigen Jahresversammlung in Regensburg können die Stresemann-Förderung und der Preis der Horst-Wiehe-Stiftung verliehen werden. Informationen zu Voraussetzungen sowie Vorschlags- und Bewerbungsmodalitäten sind auf der Internetseite der DO-G ([www.do-g.de](http://www.do-g.de)) verfügbar. Mitglieder ohne Internetzugang können diese Informationen bei der Geschäftsstelle der DO-G erhalten (Adresse siehe Umschlagseite 2).

Nominierungen sind sehr erwünscht!

### Stresemann-Förderung

Anlässlich des 80. Geburtstages von Prof. Dr. Erwin Stresemann am 22. November 1969 wurde von der DO-G ein Stresemann-Preis eingerichtet. Damit wurden hervorragende deutschsprachige Publikationen von weniger als 40 Jahren alten Autoren/-innen ausgezeichnet. Um der Nachwuchs-Unterstützung besser gerecht zu werden, wurde 1998 beschlossen, diesen Preis in eine echte Förderung umzuwandeln. Nun enthält der Stresemann-Fonds über 100.000 € und etwa alle 3 Jahre kann ein ornithologisches Projekt mit mindestens 2.600 € unterstützt werden. Förderempfänger/-

innen müssen 5 Jahre Mitglied der DO-G und unter 40 Jahren alt sein. Im Weiteren können die Anträge von jedermann eingereicht werden; über die Vergabe entscheiden die Forschungskommission und der Vorstand.

Die vollständige Satzung der Erwin-Stresemann-Förderung findet sich unter [www.do-g.de](http://www.do-g.de).

### Preis der Horst-Wiehe-Stiftung

Diese Stiftung wurde 1993 mit einer Spende von Herrn Horst Wiehe errichtet; heute beträgt das Stiftungskapital 26.000 €. Mit diesem Preis werden herausragende Arbeiten über ökologische Themen der Ornithologie gewürdigt. Etwa alle zwei Jahre wird einem/-r Autor/-in ein Betrag von mindestens 1.600 € übergeben. Die Mitgliedschaft in der DO-G wird nicht vorausgesetzt. Vorschläge zur Prämierung können von jedermann an den Vorstand der Gesellschaft gerichtet werden. Man kann sich auch selbst um den Preis bewerben. Der Vorstand der DO-G stellt gleichzeitig die Jury dar.

Die vollständige Satzung des Horst-Wiehe-Preises findet sich unter [www.do-g.de](http://www.do-g.de).

Christiane Quaiser

## ■ Neue Vorstandsmitglieder

Auf der Mitgliederversammlung der DO-G während der 145. Jahresversammlung 2012 in Saarbrücken fanden Vorstandswahlen statt. Joachim Seitz wurde als Schatzmeister, Dr. Friederike Woog als Schriftführerin bestätigt. PD Dr. Stefan Garthe übernimmt ab diesem Jahr das Amt des Präsidenten. Drei DO-G Mitglieder wurden neu in den Vorstand gewählt: Prof. Dr. Martin Wikelski als 1. Vizepräsident, Dr. Hans-Ulrich Peter als 2. Vizepräsident und Dr. Ommo Hüppop als Generalsekretär.

### Martin Wikelski

1. Vizepräsident

Kontakt: Prof. Dr. Martin Wikelski, E-Mail: martin@orn.mpg.de

Martin Wikelski wuchs in Bayern auf und diplomierte an der LMU in München. Für seine Doktorarbeit untersuchte er die Evolution der Körpergröße der Galapagos-Meerechsen an der Universität Bielefeld. Danach ging Wikelski 1995 als Postdoc an die University of Washington in Seattle, USA, wo er in Zusammenarbeit mit dem Smithsonian Tropical Research Institute in Panama die Fortpflanzung von Vögeln unter mehr konstanten Umweltbedingungen in den Feuchttropen Zentralamerikas erforschte. Im Jahr 1998 wurde Wikelski als Assistant Professor an die University of Illinois in Urbana-Champaign berufen. Zwei Jahre später wechselte er zur Princeton University. Dort wurde er 2006 zum Professor auf Lebenszeit berufen, vor allem für seine Forschungen über den Vogelzug im Freiland und den Aufbau einer globalen Datenbank für Tierbewegungen. 2008 wechselte Wikelski an die Universität Konstanz und an das Max Planck Institute für Ornithologie. Wikelskis Forschungsschwerpunkte werden in Zukunft die Erforschung globaler Vogelzugmuster sein.



### Hans-Ulrich Peter

2. Vizepräsident

Kontakt: Dr. Hans-Ulrich Peter, E-Mail: bpe@uni-jena.de

Hans-Ulrich Peter leitet seit 1992 die Arbeitsgruppe Polar- und Ornitho-Ökologie am Institut für Ökologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena.

Der DO-G ist er nach der Wende beigetreten, hat 1998 maßgeblich die DO-G-Tagung in Jena organisiert, leitet die FG „Ornithologie der Polargebiete“ und war ab 1999 für mehrere Jahre Beiratsmitglied sowie von 2010 bis 2012 Leiter der Forschungskommission.

Seit seinem 14. Lebensjahr ist er Mitglied der Fachgruppe Ornithologie „C.L.Brehm“ in Jena und seit 1974 Berater für die Vogelwarte Hiddensee. Seit den 1970er Jahren betreut er die Dohlen- und Turmfalkenkolonie in der Autobahnbrücke Jena-Göschwitz wissenschaftlich. Sein Hauptforschungsschwerpunkt sind Arbeiten zu Ökologie, Verhalten und Systematik antarktischer Vögel, insbesondere Raubmöwen, sowie zu Natur- und Umweltschutz-Problemen in der Antarktis. Seit 1983 leitete er 23 Antarktis- und sechs Arktis-Expeditionen. In Anerkennung seiner Arbeiten über antarktische Seevögel erhielt Hans-Ulrich Peter 2003 den Horst-Wiehe-Preis der DO-G.

Auf internationaler Ebene ist er u.a. als Council Member in der „European Ornithologists' Union“ und außerdem im Committee of Representatives der „International Ornithological Union“ tätig.



## Ommo Hüppop

Generalsekretär

Kontakt: Dr. Ommo Hüppop, E-Mail: ommo.hueppop@ifv-vogelwarte.de

Ommo Hüppop ist in Hamburg aufgewachsen, wo er als Schüler über die Avifaunistik den Einstieg in die Ornithologie fand (seit 1975 auch als Beringer der „Vogelwarte Helgoland“), Biologie studiert hat und 1988 mit einer Arbeit zum Energiehaushalt der Silbermöwe promoviert wurde. Im selben Jahr übernahm er als Wissenschaftlicher Angestellter des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ (IfV) die Leitung der Inselstation Helgoland. Dort standen zunächst ebenfalls See- und Küstenvögel im Mittelpunkt seiner Arbeiten, doch im Laufe der Zeit verlagerten sich seine Forschungen immer mehr in Richtung Vogelzug. Angewandte Aspekte, wie Auswirkungen von Störungen, Fischerei, Windkraft und Klimawandel auf die Vogelwelt spielten dabei immer eine wichtige Rolle. Im Jahr 2012 wechselte Ommo Hüppop nach fast 24 Jahren abwechslungsreicher Tätigkeit auf Helgoland an den Hauptsitz des IfV in Wilhelmshaven.

In Anerkennung ihrer Aufarbeitung der langjährigen Beringungsdaten von Helgoland erhielten seine Frau Kathrin und er 2007 den Förderpreis der Werner-Sunkel-Stiftung der DO-G. Ommo Hüppop ist außerdem Ehrenmitglied der „Ala Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz“. Der DO-G trat er bereits 1974 bei. Er war Mitglied des Beirats (auch als dessen Sprecher), Vertreter der DO-G im „Nationalen Gremium Rote Liste Vögel“ und von 1996 bis 2000 schon einmal im Vorstand (Schriftführer). Seit 2005 arbeitet er in der Redaktion der „Vogelwarte“ mit. Bis auf zwei Ausnahmen besuchte er seit 1980 alle Jahresversammlungen der DO-G. Sein Team richtete 2010 die Jahresversammlung auf Helgoland aus.



## Kuriosa und Tradition: das „Amtsei“ des Generalsekretärs



Das „Amtsei“ des DO-G Generalsekretärs mit zum Teil leicht verblichenen Originalunterschriften. Foto: R. Nagel

Anlässlich der Besichtigung des Nürnberger Tiergartens im Rahmen der 70. Jahresversammlung der DO-G zu Erlangen (1957) überreichte der Direktor des Tiergartens (Dr. Seitz) „den beiden Präsidenten je ein im Tiergarten gelegtes und wohlpräpariertes Straußenei zur Erinnerung.“ (J. Ornithol. 99: 238; 1958). Präsident war damals Prof. Dr. Erwin Stresemann (Präsident der DO-G von 1949-1967), Vizepräsident Prof. Dr. Günther Niethammer (Präsident der DO-G von 1968-1973). Eines der Eier wurde offensichtlich zur „Amtskette“ des Generalsekretärs und trägt nun die Unterschriften aller Generalsekretäre von 1957 bis 2012: Rudolf Kuhk, Klaus Immelmann, Peter Berthold, Jochen Martens, Hans-Heiner Bergmann, Erich Glück, Hans-Wolfgang Helb und Wolfgang Fiedler.

Mit der Wahl des neuen Generalsekretärs wurde das „Amtsei“ auf der letzten DO-G-Jahresversammlung in Saarbrücken an Ommo Hüppop weitergereicht. Möge es weiterhin Glück bringen und vor allem heil bleiben.

Ommo Hüppop und Christiane Quaisser

## ▪ Neues aus den Fachgruppen

In der DO-G sind derzeit neun Fachgruppen aktiv. Interessenten sind herzlich willkommen und melden sich bitte direkt bei den jeweiligen Sprechern bzw. Sprecherinnen. Regelmäßige Informationen über Treffen und andere Aktivitäten finden Sie auch unter [www.do-g.de](http://www.do-g.de) und in der „Vogelwarte“.

Christiane Quaisser

### FG Gänseökologie

**Sprecher:** Dr. Helmut Kruckenberg, Am Steigbügel 3, 27283 Verden/Aller; E-Mail: [helmut.kruckenberg@blessgans.de](mailto:helmut.kruckenberg@blessgans.de)

Homepage: [www.anser.de](http://www.anser.de); [www.blessgans.de](http://www.blessgans.de)

**Erinnerung: 15. Treffen der Fachgruppe und des DDA**  
Am 8.-10.3.2013 findet in der DJH Milow im Westhaveland das Treffen der Fachgruppe „Gänseökologie“ und der DDA Koordinatoren des Gänsemonitorings statt. Im Vordergrund des kommenden Treffens stehen Ergebnisse regionaler, nationaler sowie internationaler Monitoringprojekte (Wasservogelzählung, regionale Programme). Vorgestellt werden auch Ergebnisse aus Monitoringprojekten zum Bruterfolg mittels markierter oder besonderer Gänse. Zusätzlich berichten Teilnehmer aus laufenden Forschungsvorhaben in Deutschland, den Niederlanden und den arktischen Brutgebieten. Die Tagung ist offen für alle Interessenten. Für die Teilnahme an dem Treffen ist eine verbindliche Anmeldung erforderlich. Weitere Informationen finden sich unter [www.anser.de](http://www.anser.de)

Helmut Kruckenberg

---

### FG Spechte

**Sprecher:** Dr. Klaus Ruge; E-Mail: [klausruge@yahoo.de](mailto:klausruge@yahoo.de)  
Beisitzer: Prof. Volker Zahner; E-Mail: [volker.zahner@hswt.de](mailto:volker.zahner@hswt.de) und Fritz Hertel; E-Mail: [fritzhertel@gmx.de](mailto:fritzhertel@gmx.de)  
Homepage: [www.spechte-net.de](http://www.spechte-net.de)

### Treffen der Fachgruppe

Das diesjährige Jahrestreffen der FG findet auf Einladung des Fachbereichs Forst im Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald (Dr. Gerrit Müller) und des Naturschutzzentrums Südschwarzwald (Hubertus Knoblauch) vom 14. bis 16. Juni 2013 auf dem Feldberg im Schwarzwald statt. Weitere Einzelheiten werden rechtzeitig bekannt gegeben. Um Themenvorschläge für Referate wird jedoch bereits jetzt gebeten (Kontakt über Klaus Ruge).

Klaus Ruge

---

### FG Ornithologie der Polargebiete

**Sprecher:** Dr. Hans-Ulrich Peter, AG Polar- und Ornitho-Ökologie, Institut für Ökologie, Universität Jena, Dornburger Str. 159, 07743 Jena; E-Mail: [Hans-Ulrich.Peter@uni-jena.de](mailto:Hans-Ulrich.Peter@uni-jena.de)

### Polarrelevante Veranstaltungen

Vom 17. bis 22. März 2013 findet in Hamburg die 25. Internationale Polartagung statt. Details siehe <http://www.polartagung2013.uni-hamburg.de/>. Das XI. SCAR Biology Symposium findet in Barcelona, Spanien statt vom 16. bis 19. Juli 2013. Weitere Informationen sind zu finden unter <http://www.icm.csic.es/XIthSCARBiologySymposium/>.

Hans-Ulrich Peter

---

### FG Neozoen und Exoten

**Sprecher:** Dr. Hans-Günter Bauer, Max-Planck-Institut für Ornithologie, Schlossallee 2, 78315 Radolfzell; E-Mail: [bauer@orn.mpg.de](mailto:bauer@orn.mpg.de)

---

### FG Habitatanalyse

**Sprecher:** Prof. Dr. Thomas Gottschalk, Hochschule Rottenburg, Schadenweilerhof, 72108 Rottenburg; E-Mail: [gottschalk@hs-rottenburg.de](mailto:gottschalk@hs-rottenburg.de)  
Dr. Ortwin Elle, Universität Trier, Biogeographie, Universitätsring 15, Gebäude N, D-54286 Trier; E-Mail: [elle@uni-trier.de](mailto:elle@uni-trier.de)

---

### FG Ornithologische Sammlungen

**Sprecherin:** Dr. Renate van den Elzen, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, 53113 Bonn; E-Mail: [r.elzen.zfmk@uni-bonn.de](mailto:r.elzen.zfmk@uni-bonn.de)

### Frühjahrstreffen der Fachgruppe

Das Frühjahrstreffen der FG Ornithologische Sammlungen findet am 8. März am Zoologischen Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn statt. Im Mittelpunkt des Treffens stehen Diskussionen zu aktuellen als auch langfristigen Arbeitsthemen nicht nur innerhalb der DO-G FG sondern vor allem auch in Zusammenarbeit mit verschiedenen Sammlungen. Auf dem Programm beinhaltet u. a. Vorträge zu Perspektiven der Entwicklung ornithologischer Sammlungen, zum Barcoding Projekt GBOL und Biobank, der Gewebesammlung am ZFMK. Daneben ist natürlich Zeit für Diskussionen und die Besichtigung der ornithologischen Sammlung am ZFMK eingeplant. Interessenten melden sich bitte bei Till Töpfer; E-Mail: [T.Toepfer@zfmk.de](mailto:T.Toepfer@zfmk.de), Tel. 0228-9122 246.

Till Töpfer

### FG Vögel der Agrarlandschaft

Sprecherinnen: Petra Bernardy, Projektbüro dziewiaty & bernardy, Windschlag 5, 29456 Hitzacker; E-Mail: petra.bernardy@dziewiaty-bernardy.de

Dr. Krista Dziewiaty, Projektbüro dziewiaty & bernardy, Löcknitzstr. 12, 19309 Seedorf; E-Mail: krista.dziewiaty@t-online.de

#### Treffen der Fachgruppe

Das nächste Treffen der FG Vögel der Agrarlandschaft findet auf Einladung von Jörg Hoffmann vom 1. bis 2. März 2013 im Julius-Kühn Institut (JKI) in Kleinmachnow statt.

Das Vortragsprogramm am Freitag, den 1. März, versucht den Bogen zu schlagen von aktuellen Bestands-trends der Feldvögel über die Wirkung und Bewertung von Pestiziden. Ebenso im Programm sind fachübergreifende Vorträge zur Veränderung von Ackerwildkrautbeständen und Wirbellosen. Weiterhin werden Praxisbeispiele vorgestellt, bevor zum Schluss mit dem Thema Ökologische Vorrangflächen wieder die politische Dimension angesprochen wird. Zeit für ausführliche Diskussion folgt am Samstag, 2. März. Daneben sollen die weitere Fachgruppenarbeit und die Vorplanungen für die Jahrestagung der DO-G 2013 in Regensburg besprochen werden. „Vögel in der Energiewende“ ist als ein Schwerpunktthema der diesjährigen Jahresversammlung der DO-G vorgesehen.

Anmeldungen können noch erfolgen bei Dr. Dr. Jörg Hoffmann, JKI/SF; E-Mail: joerg.hoffmann@jki.bund.de, Tel.: 033203 48360.

Petra Bernardy

### FG Tropenornithologie

Sprecher: Dr. Swen Renner, Institut für Experimentelle Ökologie, Universität Ulm, Albert-Einstein Allee 11, 89069 Ulm, E-Mail: swen.renner@uni-ulm.de

Dr. Sabine Baumann, Zur Försterei 61, 26203 Wardenburg; E-Mail: sab-baumann@web.de

### FG Bioakustik in der Feldornithologie

Sprecher: Dr. Karl-Heinz Frommolt, Museum für Naturkunde, Invalidenstraße 43, 10115 Berlin, E-Mail: karl-heinz.frommolt@mfn-berlin.de

Patrick Franke, Karl-Härtling-Straße 17, 04318 Leipzig; E-Mail: pf@singwarte.info

#### Erstes Treffen der Fachgruppe

Das erste Treffen der Fachgruppe „Bioakustik in der Feldornithologie“ findet vom 15.-17.03.2013 in Kremmen bei Berlin statt. Der Ort ist relativ günstig zu erreichen und bietet mit dem Linumer Teichgebiet und der Rühnicker Heide gute Exkursionsziele in unmittelbarer Nähe.

Schwerpunkte des Treffens sind:

- Wie erstelle ich qualitativ gute Aufnahmen (Vorstellung von Aufnahmetechnik und Tipps für die Praxis),
- Exkursion mit Einsatz der Tontechnik,
- Vorstellung von aktuellen Projekten zur Bioakustik von Vögeln und
- Diskussion zur weiteren Arbeit der Fachgruppe.

Weitere Informationen: [www.tierstimmenarchiv.de/fg\\_bioakustik](http://www.tierstimmenarchiv.de/fg_bioakustik)

Karl-Heinz Frommolt

## Persönliches

### ▪ Jubiläen 2013 - Geburtstage und Mitgliedschaften

Allen unseren Mitgliedern, die in diesem Jahr ihren „runden“ Geburtstag feiern, gratulieren wir an dieser Stelle ganz herzlich und übermitteln unsere besten Wünsche!

#### 95. Geburtstag

Frau Hildegard Löhrl, Egenhausen

#### 90. Geburtstag

Frau Ursula Honig, Nahrendorf-Pommoisel und Frau Lore Mittelstaedt, Rohrdorf

#### 85. Geburtstag

Prof. Dr. Peter Marler, Davis, USA und Prof. Dr. Erhard Thomas, Mainz

#### 80. Geburtstag

Prof. Dr. Ulrich Brenning, Rostock; Christel Dornbusch, Steckby; Karl-Heinz Gaßling, Rheinberg; Prof. Dr. Josef Theodor Groiß, Marktoffingen; Prof. Dr. Peter Homann, Tallahassee, USA; Prof. Dr. Claus Koenig, Ludwigsburg; Waltraud Laich, Stuttgart; Prof. Dr. Juergen Lenz, Kiel; Dr. Klaus Liedel, Halle; Peter Meesenburg, Flensburg; Dr. Leander Moebius, Erpolzheim; Dr. Eberhard Pilz, Marl; Walther Pöpperl, Kirchheim-Teck; Hermann Reinhardt, Radolfzell und Frau Prof. Dr. Ellen Thaler, Innsbruck, Österreich

**75. Geburtstag**

Wolfgang Benthin, Marklohe-Lemke; Jovan Djuric, Neftenbach, Schweiz; Dr. Klaus Dietrich Fiuczynski, Berlin; Dr. Joachim Haensel, Berlin; Hartmut Heckenroth, Langenhagen; W.-Peter Jüttner, Waddewarden; Dr. Christoph Kaatz, Loburg; Dr. Klaus Lüdcke, Berlin-Zehlendorf; Rudolf Naegele, Elchingen; Uwe Normann, Hamburg; Jochen Riedel, Lohmar; Dr. Hermann-Josef Roth, Bonn; Prof. Dr. Horst Scheufler, Zingst; Ernst Schmidt, Wendorf; Klaus Schmidtke, Hersbruck; Dr. Ortwin Schwerdtfeger, Osterode; Prof. Dr. Arndt Stiefel, Halle; Dr. Dietrich von Knorre, Jena; Carl-Albrecht von Treuenfels, Horst, OT Neu-Horst; Prof. Dr. Wolfgang Wiltschko, Bad Nauheim und Herr Dr. Jochen Wittenberg, Braunschweig

**70. Geburtstag**

Dr. Henning Behmann, Schönberg; Dr. Karl Wilhelm Beichert, Oberschefflenz; Dr. Elke Böhr, Wiesbaden; Klaus Bucher, Oberhaching; David Conlin, Berlin; Dr. Wulf Gatter, Kirchheim unter Teck; Martin Goerner, Jena; Klaus Hillerich, Groß-Umstadt; Dr. Nikolaus Koch, Malsch; Dr. Armin May, Braunschweig; Dr. Heidrun Oberg, Lehre; Prof. Dr. Walter Sudhaus, Berlin und Herr Dr. Bruno Ullrich, Hattenhofen

Gerne gratulieren wir unseren Jubilaren. Leider kennen wir jedoch nicht von allen unseren Mitgliedern die Geburtsdaten. Vermissen Sie Ihren eigenen Namen auf dieser Liste? Dann übermitteln Sie bitte Ihr Geburtsdatum an die Geschäftsstelle (Adresse: 2. Umschlagseite). Herzlichen Dank!

Wir freuen uns, dass viele Personen und Institutionen die DO-G schon seit langer Zeit, manche sogar lebenslang als Mitglied die Treue halten und unsere Gesellschaft unterstützen. An sie alle richten wir ein herzliches Dankeschön, in diesem Jahr ganz besonders an folgende Mitglieder für ihre:

**115-jährige Mitgliedschaft**

Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart

**90-jährige Mitgliedschaft**

Museum Heineanum Halberstadt

**80-jährige Mitgliedschaft**

Ornithologische Gesellschaft Zürich, Oberengstringen, Schweiz

**60-jährige Mitgliedschaft**

Bayrische Staatsbibliothek München; Karl Greve, Braunschweig; Prof. Dr. Peter Homann, Tallahassee, USA; Klaus Jung, Pattensen; Prof. Dr. Werner Rautenberg, Twedt

**55-jährige Mitgliedschaft**

Frank Allmer, Lüneburg; Dr. Johannes Ebert, Garbsen; Helmut Fiethen, Krefeld-Bockum; Felix Gräfe, Lübeck; Hartmut Heckenroth, Langenhagen; Goerge Hohlt, Rott am Inn; Dr. Jan Hulscher, Haren, Niederlande; Harald Jacoby, Konstanz; Gerd Köpke, Hamm; Dr. Peter Kunkel, Berlin; Dr. Armin Kureck, Overath; Letzebuenger Natur- a Vulleschutzliga, Kockelscheuer, Luxemburg; Dr. Eckhard Lubenow, Herscheid; Wilhelm Meier-Peithmann, Bergen/Dumme; Dr. Lore Metzmacher, Hannover; Rolf Schlenker, Möggingen; Tiroler Landesmuseen, Innsbruck, Österreich

**50-jährige Mitgliedschaft**

Prof. Dr. Ambros Aichhorn, Goldegg, Österreich; Marianne Bracht, Königswartha; Dr. Peter Bracht, Oberaudorf; Jürgen Dien, Hamburg; Dr. Malte Elbraechter, List/Sylt; Karl-Heinz Fassbender, Kreuzau; Marlene Fassbender, Kreuzau; Karl-Heinz Gaßling, Rheinberg; Prof. Dr. Erich Glock, Osterode; Brigitta Grosskopf, Stade; Rolf Hemann, Diepholz; Prof. Dr. Helmut Hemmer, Mainz-Ebersheim; Günther Jung, Konstanz; Burkhard Kroymann, Stuttgart; Dr. Klaus Liedel, Halle; Ulrich Mattern, Erlangen; Max-Planck-Institut für Ornithologie, Seewiesen; Leo Michel, Geroldshausen-Moos; Dr. Manfred Niehuis, Albersweiler; Winfried Noll, Bruchköbel; Paul Richter, Osterholz-Scharmbeck; Dr. Arnd Rueger, Lärbro, Schweden; Dr. Klaus Ruge, Cliffoney Co Sligo, Irland; Dr. Frithjof Sahnwaldt, Flögelin; Dr. Herbert Schifter, Wien, Österreich; Franz Stalla, Ludwigshafen; Prof. Dr. Arndt Stiefel, Halle; Prof. Dr. Walter Sudhaus, Berlin; Dr. Michael von Tschirnhaus, Bielefeld; Wolfgang Wagner, Bielefeld

**45-jährige Mitgliedschaft**

Dr. August Anzenberger, Wörth; Dr. Kuno Brehm, Emkendorf-Bokelholm; Guenther Busche, Heide/Holst.; Klaus Fiedler, Offenbach; Dr. Michael Harengerd, Münster; Prof. Dr. Klaus Hinsch, Rastede; Dieter Hoffmann, Harthausen; Dr. Helmut Hülsmann, Kiel; Walter Friedrich Kalthoff, München; Linde Kroymann, Stuttgart; Naturmuseum der Stadt Augsburg; Naturwissenschaftlicher Verein Karlsruhe; Annemarie Nicolai, Schortens; Guenther Nitsche, München; Uwe Normann, Hamburg; Dr. Heidrun Oberg, Lehre; Dr. Elisabeth Rapping, Vallendar/Rhein; Dr. Thomas Raus, Berlin; Jürgen Schimmelpfennig, Jüchen; Dr. Karl-Heinz Schmidt, Schlüchtern; Dr. Karl Schulze-Hagen, Mönchengladbach; Dr. Andreas Stollmann, Hurbanovo, Slowakische Republik; Dr. Hans-Juergen Stork, Berlin

**40-jährige Mitgliedschaft**

Dr. Karl Wilhelm Beichert, Oberschefflenz; Dr. Detlef Brensing, Häusern; Dr. Klaus-Michael Exo, Wilhelmshaven; Dr. Angelika Fergenbauer-Kimmel, Lohmar; Prof. Dr. Alfred Goldschmid, Salzburg, Österreich; Prof. Dr.



Marcel Güntert, Bern, Schweiz; Prof. Dr. Eberhard Haase, Kiel; Jürgen Heuer, Bad Harzburg; Alistair Hill, Hildesheim; Prof. Dr. Dominique G. Homberger, Baton Rouge, USA; PD Dr. Hermann Hötker, Husum; Hubertus Illner, Soest; Dr. Wilhelm Irsch, Rehlingen-Siersburg; Dr. Lukas Jenni, Sempach, Schweiz; Dr. Max Kasperek, Heidelberg; Reinhold Klose, Kaufering; Dr. Ruth Landolt, Birmensdorf, Schweiz; Dr. Rolf Lille, Hollenstedt; Dr. Klaus Lüdcke, Berlin-Zehlendorf; Prof. Dr. Anders Pape Moller, Orsay, Frankreich; Volker Moritz, Oldenburg; Dr. Günther Nemetschek, Lüchow; Volker Probst, Bürgstadt; Manfred Prochnow, Berlin; Karl Roth, Salem; Werner Schindler, Solms; Peter Schleef, Rellingen; Frank-Ulrich Schmidt, Soltau; Dr. Eckart Schrey, Hamburg; Ulrich Schroeter, Strausberg; Walther Streffer, Stuttgart; Urban Tellerup, Hannover; Prof. Dr. Ellen Thaler, Innsbruck, Österreich; Vogelschutzverein Lorsch

### Vielen Dank allen Spendern im Jahr 2012!

An dieser Stelle danken wir allen Spendern herzlich. Sie haben mit Ihren Spenden die Arbeit der DO-G und unsere Jahrestagung unterstützt. Wir danken besonders der Möbel Martin GmbH und Co. KG (Saarbrücken), Herrn Hans-Josef Christ (Minden), der Fines Mundi GmbH (Saarbrücken), der DWJ Verlags GmbH (Blaufelden), Herrn Herwig Laber (Ilshofen), dem Deutschen

Ausschuss zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr e.V. (DAVVL, Traben-Trarbach) und Frau Dr. Renate van den Elzen (Wachtberg-Ließem).

Außerdem möchten wir uns in ganz besonderer Weise bei Herrn Dietmar Löhrl aus Mönchengladbach sowie bei der Irmgard-und-Michael-Abs-Stiftung in Berlin für Ihre jeweils sehr großzügigen Spenden zur Verleihung des Hans-Löhrl-Preises bzw. zugunsten unserer Forschungsförderung bedanken.

Karl Falk, Geschäftsstelle DO-G

### Horst Graff - 65 Jahre Vogelberingung

Ein ganz besonderes Jubiläum feiert in diesem Jahr unser Mitglied Horst Graff, der auf nunmehr 65 Jahre Vogelberingung für die Vogelwarten Helgoland und Hiddensee zurückblicken kann, und währenddessen über 100.000 Individuen beringt hat. Darunter sind bis heute allein etwa 3.000 Weißstörche im Mittelgebirge gewesen. Immer noch ist er mit 81 Jahren als wohl Deutschlands dienstältester Vogelberinger aktiv und steigt rund um seine Heimatstadt Dessau auf die Dächer, wo er an etwa 100 Brutplätzen die Nestlinge beringt. Für seinen lebenslangen Einsatz als ehrenamtlicher Ornithologe erhielt er 2011 die Ehrennadel des Landes Sachsen-Anhalt.

Karl Falk, Geschäftsstelle DO-G

## Ankündigungen und Aufrufe

### Station Randecker Maar - Vogelzug/Insektenwanderungen – Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen für Herbst 2013 gesucht

Auch für 2013 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.

Für die Stationsleitung und die Stellvertretung sind von **29. August 2013 bis 6. November 2013** (gegebenfalls unterteilbar in längere Zeitabschnitte) bezahlte Stellen zu vergeben. Voraussetzung sind sehr gute feldornithologische Kenntnisse, organisatorische Fähigkeiten und selbständiges Arbeiten.

Weitere Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, 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 die unten angegebene Adresse.

Am Randecker Maar können Sie Ihre feldornithologischen oder entomologischen Kenntnisse um interessante Komponenten erweitern, zum Beispiel um die Fähigkeit, kleinste Vögel auf riesige Entfernungen nach Truppform und Flügelschlagfrequenz zu bestimmen oder ziehende Schmetterlinge auf Distanz am Flugbild zu erkennen, auch ohne ihre Farben zu sehen.

Tag der offenen Tür in Zusammenarbeit mit Carl Zeiss Sports Optics ist am 29.9.2013 ab 9 Uhr. Weitere Informationen zur Station finden Sie unter [www.randecker-maar.de](http://www.randecker-maar.de).

Kontakt: Dr. h.c. Wulf Gatter, Hans-Thoma-Weg 31, 73230 Kirchheim/Teck; E-Mail: [randeckermaar@googlemail.com](mailto:randeckermaar@googlemail.com)

Wulf und Dorothea Gatter

## Artenschutzsymposium Bekassine

In Zusammenarbeit mit der Vogelschutzwarte des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und der Alfred Toepfer Akademie Akademie (NNA) in Niedersachsen veranstaltet der NABU vom 15. bis 17. März 2013 in Tiemann's Hotel am Dümmer, Lemförde, Niedersachsen ein Artenschutzsymposium zum Thema „Die Bekassine – Vogel des Jahres 2013“.

Wiesenbrüter sind wie kaum eine zweite Gruppe sind diese von schweren Bestandsrückgängen in Deutschland



Foto: Z. Tunka

betroffen. Feuchtgrünland- und Moorflächen haben deutliche Einbußen in ihrer Ausdehnung hinnehmen müssen und gehen auch noch weiter verloren. Dieser Lebensraumverlust kann derzeit in den bestehenden Schutzgebieten nicht aufgefangen werden. Die Tagung stellt diese Herausforderung in den Fokus. In Vorträgen, Diskussionen und auf Exkursionen werden die Kernfragen beleuchtet: Wie viele Bekassinen- und Wiesenvogelpaare brüten noch in Deutschland? Wo liegen die Probleme des Wiesenvogelschutzes und wie sehen erfolgreiche Schutzansätze aus? Im Mittelpunkt stehen auch praxisorientierte Beispiele, wie der Schutz von Wiesenvögeln in Kooperation mit Landwirtschaft und Politik gelingen kann.

Das Programm sowie weitere Informationen sind zu finden unter <http://www.nabu.de/aktionenundprojekte/vogeldesjahres/2013-bekassine/15505.html>. Anmeldungen sollten bis zum 8. März erfolgen bei der NNA unter [www.nna.niedersachsen.de](http://www.nna.niedersachsen.de) → Veranstaltungen → Nr. 13-A-11. Rückfragen können gerichtet werden an [gudrun.janz@nna.niedersachsen.de](mailto:gudrun.janz@nna.niedersachsen.de)



Christiane Quaisser

## HanseBird 2013

Der NABU Hamburg veranstaltet vom 24.-26. Mai 2013 die HanseBird an einem neuen Standort: auf der Wasserkunst Elbinsel Kaltehofe im Herzen von Hamburg.

Die naturnahe Umgebung, eine vielfältige heimische Vogelwelt und die historische Architektur bieten den Besuchern Raum für spannende Beobachtungen. Hier können sie die Welt der Vögel erleben, entdecken und fotografieren. Zudem gibt es ein abwechslungsreiches Rahmenprogramm und zahlreiche Aussteller, die unter anderem über die richtige Optik zum Beobachten und Fotografieren, Outdoor-Ausrüstung, Fachliteratur und Naturreisen informieren. Ferngläser und Spektive namhafter Hersteller lassen sich unter Live-Bedingungen hervorragend testen und vergleichen. Für Fotografen gibt es einen eigenen Bereich für Kameras und das jeweilige Zubehör. Auf speziellen Fototouren gibt es wertvolle Tipps und Anregungen. An lohnenden Motiven wird es für Naturbeobachter und Fotografie-Interessierte dabei nicht fehlen: Die Elbinsel Kaltehofe verbindet in einzigartiger



Weise Natur und Industriedenkmal und bildet so eine reizvolle Kulisse. Hier kommen etwa 44 Brutvogelarten vor, darunter Brandgans, Zwergtaucher und Reiherente.

Besondere Einblicke in die Vogelwelt des HanseBird-Standes und des angrenzenden Vogelschutzgebietes Holzhafen - Hamburgs zweitgrößtes Süßwasserwatt mit enormer Bedeutung für Wasservögel - versprechen auch die ornithologischen Führungen des NABU.

Weitere Highlights der HanseBird sind zahlreiche Vorträge und Workshops. Mit dabei sind u.a. Prof. Dr. Hans Heiner Bergmann, Lars Lachmann, Peter Südbek, Dr. Jörg Kretschmar sowie Dieter Damschen. Des Weiteren wird am Samstag Dr. Uwe Westphal typische Vogelstimmen live imitieren und wichtige Fragen zum Thema Vogelschutz im eigenen Garten beantworten. Der NABU informiert über seine Arbeit. Daneben präsentieren sich Künstler und Hersteller von Naturschutzprodukten. Alle Aussteller, alle Vorträge, alle Highlights finden Sie unter [www.hansebird.de](http://www.hansebird.de).

Marco Sommerfeld, NABU Hamburg

## Nachrichten

### Ein neues Zeitalter: Änderungen der zoologischen Nomenklatur-Regeln

Mit Beginn dieses Jahres ist die Publikation nomenklatorisch relevanter Arbeiten, wie die Beschreibung neuer Arten, auch online gestattet. Darauf verständigte sich die Internationale Kommission für Zoologische Nomenklatur (ICZN) nach jahrelanger intensiver Diskussion.

Trotz vielfältiger Möglichkeiten der e-Publikation ist kein regelfreier Raum entstanden. Um durch die ICZN anerkannt zu werden, müssen die Publikationen eine Reihe von Vorgaben erfüllen.

So muss die dauerhafte Verfügbarkeit des digitalen Dokumentes in unveränderbarer Form (z. B. PDF/A nach ISO Standard 19005-1:2005) durch eine vom Herausgeber (Verlag) unabhängige Organisation gewährleistet sein. Das einfache Versenden von Dokumenten durch die Autoren oder das Hochladen auf Internetseiten stellen auch weiterhin keine anerkannte Publikation dar.

Weiterhin muss die Veröffentlichung ein eindeutiges Publikationsdatum aufweisen sowie die Registriernummer vom Offiziellen Register für Zoologische Nomenklatur (ZooBank). Für die Registrierung bei ZooBank sind bereits die Angabe einer Organisation, welche die dauerhafte Speicherung und Verfügbarmachung der Publikation sicherstellt, und einer ISBN- oder ISSN-Nummer notwendig. Für den Zugang zur Publikation können die Verlage auch weiterhin Geld verlangen. „Open Access“, der kostenlose Zugang zur Publikation im Internet, ist kein Erfordernis der neuen Nomenklatur-Regeln.

Abgeschafft wurde die Möglichkeit Datenträger wie Disketten, CDs oder DVDs als Publikationsmedium zu verwenden. Hintergrund ist deren geringe Haltbarkeit

und damit verbundene Probleme der Langzeitspeicherung der Veröffentlichungen. Publikationen und damit verbundene nomenklatorisch relevante Arbeiten, die zwischen 1. Januar 1986 und 31. Dezember 2012 auf diese Art erschienen sind, behalten jedoch ihre Gültigkeit.

Weitere Änderungen betreffen das so genannte „print on demand“ und die Verbreitung von Manuskript- und vorläufigen Layout-Fassungen auf der Internetseite des Verlages, die nun allesamt keine Publikationen im Sinne der Nomenklatur-Regeln darstellen. Werden Beiträge vom Verlag sowohl digital als auch als Druckwerk angeboten, zählt das Datum des Werkes, das zuerst alle Vorgaben der Regeln erfüllt. Damit wird die oft schwierige Diskussion um das Publikationsdatum in Zukunft hoffentlich eingedämmt und nachvollziehbarer.

#### Quellen:

International Commission on Zoological Nomenclature 2012: Amendment of Articles 8,9,10,21 and 78 of the International Code of Zoological Nomenclature to expand and refine methods of publication. *Zootaxa* 3450: 1-7 oder auch *Zookeys* 219: 1-10 (URL: <http://www.pensoft.net/journals/zookeys/article/3944/abstract/>)

Moser M 2012: Änderung der Zoologischen Nomenklatur-Regeln erlaubt e-Publizieren. *Naturwissenschaftliche Rundschau* 65 (11): 592.

Zhang Z-Q 2012: A new era in zoological nomenclature and taxonomy: ICZN accepts e-publication and launches ZooBank. *Zootaxa* 3450: 8.

Mehr Informationen sind auch auf der ICZN Homepage zu finden: [www.iczn.org](http://www.iczn.org).

Christiane Quaisser

### Ecomare, Texel

Ecomare ist das Zentrum für Wattenmeer und Nordsee auf der westfriesischen Insel Texel in den Niederlanden, in dem ausführlich über die Natur von Texel, das Wattenmeer und die Nordsee sowie über den Einfluss des Menschen in diesem Gebiet informiert wird.

Auf der fantastischen Webseite von Ecomare gibt es, neben rein niederländischen Informationen, auch viele deutschsprachige Seiten. Insbesondere im „Lexikon“ wird in verständlicher und äußerst anschaulicher Weise enorm viel Wissenswertes über Tiere und Pflanzen, Wasser und Land sowie Mensch und Umwelt im Wattenmeer und in der Nordsee in übersichtlicher und komprimierter Form vermittelt. Wenn man erst mal angefangen hat zu lesen, klickt man sicher immer weiter

und staunt über die Vielfalt der Informationen. Alle Seiten sind wunderbar verknüpft und bieten viele Links für weiterführende Informationen an. Naturliebhaber, aber auch Schüler und Praktikanten, können hier nicht nur Grundkenntnisse sondern auch spezielleres Wissen erwerben, oder sich einfach nur an den schönen Bildern erfreuen.

Auf der Webseite <http://www.ecomare.nl/de/> können auch die in Ecomare gehaltenen Seehunde live mit der Webcam beobachtet werden. Zudem gibt es viele Anregungen, welche Natur-Exkursionen man auf Texel machen kann, sowie Angaben zu Öffnungszeiten, Preisen, Fütterungen, Zugänglichkeit und der Anschrift von Ecomare.

Kathrin Hüppop

## Literaturbesprechungen

**Thomas Rödl, Bernd-Ulrich Rudolph, Ingrid Geiersberger, Kilian Weixler & Armin Görgen:**

**Atlas der Brutvögel in Bayern.**

Eugen Ulmer, Stuttgart, 2012. Softcover, 256 S., 19,5 x 26,5 cm, 29 Farbfotos, zahlreiche Karten, Grafiken und Tabellen. ISBN: 978-3-8001-7733-2. € 34,90.

Erst im Jahr 2005 erschien ein Brutvogelatlas über eine landesweite Kartierung in Bayern in den Jahren 1996-1999. Nur sieben Jahre später ist nun ein neues Buch über die Brutvögel Bayerns erschienen. Der Grund hierfür ist natürlich, dass durch die bundesweite ADEBAR-Kartierung in den Jahren 2005-2009, an der alleine in Bayern 698 Personen teilnahmen, nun noch aktuellere Daten über die Brutverbreitung der Vögel in Bayern vorliegen.

In dem Buch werden zunächst die Methoden bei Kartierung, Auswertung und Darstellung genau erläutert. Für die Nutzung des Buches ist vor allem das Kapitel „2.4 Datenauswertung“ essenziell, da es sonst leicht zu Fehlinterpretationen der Karten und angegebenen Kennwerte kommen kann (s.u.). Eine kurze Gesamtauswertung liefert Angaben zum Artenreichtum (alle Arten/Rote Liste Arten) und benennt die Raster mit der höchsten Zahl an Rote-Liste-Arten. Zusätzlich werden für alle Arten in Tabellenform Rasterfrequenz, Arealänderungen und die Bestandsschätzungen dargestellt.

Kernstück des Werkes sind natürlich die Artabhandlungen. Für jede Art finden sich neben einer Gesamtkarte die schon in der Gesamtauswertung aufgeführten Kennwerte sowie in Textform Angaben zu Verbreitung, Häufigkeit und Bestand (inkl. Bestandsveränderungen). Daneben sind auch die Arealveränderungen im Vergleich zur Kartierung 1996-1999 in einer kleineren Karte dargestellt.

Die Unterschiede zum vorigen Brutvogelatlas sind offensichtlich: Wurde für die Jahre 1996-1999 nur die Brutverbreitung dargestellt, liegen nun für jeden kartierten Quadranten halbquantitative Bestandsangaben in Form von Häufigkeitsklassen vor. Im Gegensatz zum hoffentlich demnächst erscheinenden bundesweiten Atlas werden die Ergebnisse in Form von TK25-Vierteln dargestellt, was eine detailliertere lokale Betrachtung ermöglicht. Kritik muss jedoch an der Darstellung geäußert werden: Zu ähnlich sind die Punkte in Größe und Farbe zwischen verschiedenen Häufigkeitsklassen. Einzelne Punkte sind nur bei optimalen Lichtbedingungen aufzufinden und der richtigen Häufigkeitsklasse zuzuordnen. Hier hätte ich mir eine deutlichere Abstufung in der Farbwahl gewünscht, die die Handhabung des Werkes deutlich erleichtern würde! Sehr übersichtlich ist dagegen die kleine Karte, die den Vergleich der Kartierungen 1996-1999 und 2005-2009 darstellt. Allerdings fällt es sehr schwer, die dargestellten Arealveränderungen mit dem Kennwert zur Rasterfrequenz-Änderung in Einklang zu bringen. Bei der Wiesenweihe waren bei beiden Kartierungen in ähnlich vielen Rastern Wiesenweihen festgestellt. Die Rasterfrequenz-Änderung beträgt 3,2%, die Arealänderung +267,6%. Für die Interpretation von Karten und Kennwerten muss – wie oben schon erwähnt – unbedingt Kapitel 2.4 genau studiert werden – so richtig nachvollziehen kann ich es aber trotzdem nicht, da die Methode nur sehr oberflächlich beschrieben ist!

Trotz dieser leichten Kritik an der Darstellung sind die Autoren für die Herausgabe dieses sehr guten Buches zu beglückwünschen! Dem Naturschutz in Bayern steht nun eine gute Grundlage zur Verfügung, von der hoffentlich reichlich Gebrauch gemacht werden wird. Für jeden ornithologisch Interessierten in Bayern ist das Buch ein Muss, aber auch außerhalb Bayerns wird es hoffentlich Verbreitung finden. Zum detaillierten Gebrauch ist aber eine sehr gute Schreibtischlampe zu empfehlen!

Jochen Dierschke

**Schmid, H., W. Doppler, D. Heynen & M. Rössler:**  
**Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht.**

2., überarbeitete Auflage. Schweizerische Vogelwarte Sempach. 58 S., Broschüre, mehr als 150 farbige Fotos und Abbildungen. ISBN 978-3-9523864-0-8. Kostenloser Bezug: [http://www.vogelglas.info/public/voegel\\_glas\\_licht\\_2012.pdf](http://www.vogelglas.info/public/voegel_glas_licht_2012.pdf).

Obwohl hochrelevant, wurde der Vogeltod an Fensterscheiben und anderen Glasflächen bis vor kurzem kaum beachtet. Dies änderte u.a. die Schweizerische Vogelwarte im Jahr 2008 durch die Herausgabe einer Broschüre. Mittlerweile bietet die Glasindustrie vogelfreundliche Produkte an, und es gibt neue Forschungsergebnisse zur Wirksamkeit von „Vogelschutzglas“. Aufgrund dieser veränderten Rahmenbedingungen hat die Schweizerische Vogelwarte ihre Broschüre „Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht“ aktualisiert. Das „Glas als Vogelfalle“ wird darin ausführlich erörtert: Auf eine kurze Problemdarstellung folgt eine sehr ausführliche, mehr als 20-seitige Darstellung der Lösungsmöglichkeiten mit Fallbeispielen und einer Vielzahl an Fotos, die darstellen, wie schon in der Planungsphase, aber auch nachträglich das Problem des Vogelschlages an Glasflächen verhindert werden kann. Dabei geht es darum, die Durchsicht einerseits und die Spiegelung andererseits zu vermeiden. Neu in dieser Auflage ist die Vorstellung von Forschungsergebnissen aus Untersuchungen im Windkanal: Die Wirksamkeit von 30 untersuchten Glas-Markierungen wird in einer Tabelle dargestellt, die neben der Beschreibung der jeweiligen Markierung und einem veranschaulichenden Foto den Anteil der Versuchsvögel angibt, der gegen eine derart markierte Glasscheibe flog. Die untersuchten Markierungen sind nach ihrer Wirksamkeit sortiert, und je nach ihrer Eignung als Vogelschutzglas sind die entsprechenden Tabelleneinträge in den Ampelfarben eingefärbt. Das als „Vogelschutzglas“ bekannt gewordene und umstrittene Glas ORNILUX Mikado Neutralux 1.1, das UV-Strahlung absorbiert und reflektieren soll, schnitt mit 37,2% Anflügen übrigens am schlechtesten ab. Den Abschluss des Themas Glas bildet ein Überblick über die aktuelle Forschung. Hier wird auch die richtige Interpretation von Wahlversuchen erläutert, die in der Vergangenheit zu Missverständnissen geführt hatte.

Während die Glasproblematik auf fast 50 Seiten dargestellt wird, sind dem Thema Licht nur fünf Seiten gewidmet. Die Problematik der Irritation und Anlockung von (Zug-)Vögeln und Insekten wird kurz dargestellt. Bei den Lösungsmöglichkeiten beschränkt man sich vorwiegend auf die Straßenbeleuchtung und appelliert, Licht möglichst auszuschalten und nur gezielt einzusetzen.



Das Literaturverzeichnis und die Angabe von Internetadressen am Ende der Broschüre geben dem Leser die Möglichkeit, sich weitergehend zu den Themen Glas und Licht zu informieren. Zudem werden die Bezugsquellen von vogelfreundlichen Produkten genannt. Verwunderlich ist, dass Ornithologen weiterhin vertreten ist, obwohl die hier dargestellten Forschungsergebnisse die Wirksamkeit des „Vogelschutzglases“ widerlegen. Wer fachliche Beratung wünscht, erhält zudem Kontaktadressen in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Luxemburg.

Die Broschüre zeigt vielfältige Möglichkeiten auf, Glas vogelfreundlich einzusetzen. Eine Vielzahl von Fotos liefern unzählige Beispiele, wie Glasflächen durch kreative Ideen entschärft werden können. Wichtige Informationen werden in farbigen Textboxen hervorgehoben. Die ansprechende Aufmachung und kurze leicht verständliche Texte, die sich auf das Wesentliche beschränken, machen diese Publikation für jeden lesbar. Sie ist kostenfrei aus dem Internet herunterzuladen und kann so einer breiten Öffentlichkeit die Problematik verdeutlichen und zeigen, wie der Vogeltod an Glasflächen vermieden werden kann.

Katrin Hill

---

**Rico Nestmann:  
Vögel der Ostsee.**

Demmler Verlag, Ribnitz-Damgarten, 2012. Hardcover, 160 S., 22,0 x 20,5 cm, zahlr. Fotos. ISBN978-3-910150-94-2. € 19,95.

Rico Nestmann ist ein auf Rügen geborener Ornithologe, Journalist und Schriftsteller, der sicher zu den besten Naturfotografen in Deutschland gehört. Seine bekanntesten Veröffentlichungen sind daher nicht von ungefähr prachtvolle Bildbände über Seeadler, Kraniche und Weißstörche. Das hier anzuzeigende Buch ist weniger spektakulär, spricht den Leser dafür aber auf andere Weise an. Nämlich durch die gute Idee, Vögel der Ostseeküste, d.h. eine Auswahl dort vorkommender Vogelarten und ihre Lebensräume den vier Jahreszeiten zugeordnet in Bildern zu zeigen, jeweils ergänzt durch erläuternde Texte. Mit „Frühling“, „Sommer“, „Herbst“ und „Winter“ sind die vier Hauptabschnitte des Buches betitelt, ein fünfter, „Vogelschutz“, schließt sich an. Innerhalb der einzelnen Jahreszeitenkapitel werden dem Leser anhand von ausgesuchten schönen, angenehmerweise eher wenig spektakulären Fotos Eindrücke von ausgewählten Vogelarten und ihren Lebensräumen gezeigt. Im Abschnitt „Frühling“, der naturgemäß die größte Vielfalt an Arten, Formen, Farben und Stadien bietet, werden z.B. Vogelarten der Außenküsten, darunter der Strände (Sandregenpfeifer), Steilküsten (Uferschwalbe), und der Dünen (Brandgans), sowie der Vogelinseln (Möwen, Seeschwalben, Watvögel), der Bodden (Salzwiesen, Schilfzonen, Gründelenten, Tauchenten) und des Küstenhinterlandes (Dünenforste, Küstenwälder) vorgestellt. Dass die Untergliederung der ersten vier Hauptabschnitte nach dem Lebensraum-Prinzip nicht durchzuhalten war, sondern z.B. im Herbst durch eine ausführlichere Betrachtung der Kraniche – Vögel des Glücks, der Wildgänse (Feldgänse, Meeresege) und der Watvögel (mit Anmerkungen u.a. zur Nahrungsökologie) ist kein Problem, die unterschiedlichen Schwerpunkte innerhalb der Hauptabschnitte verleihen dem Buch eine gewisse Spannung und

gleichzeitig eine angenehme Leichtigkeit. Die reichhaltige Bebilderung aller Teile des Buches wie auch die bzgl. Umfang und Inhalt dosierten Texte ziehen den Leser mit sich fort...

Die Texte versuchen, ornithologisches Grundwissen bezogen auf die gezeigten Vogelarten und ihre Lebensräume, ihr Verhalten, ihre Biologie und Ökologie, aber auch ihren mitunter problematischen Schutzstatus sowie Gefährdungsursachen in leicht fasslicher, populärer Form zu bieten. Das gelingt durchweg gut. Den Rezensenten freut es, dass an entsprechender Stelle die wissenschaftliche Vogelberingung als jene Methode herausgestellt wird, der wir einen Großteil unseres Wissens über die Zugwege von Gänsen, Schwänen und Kranichen verdanken. Im letzten Abschnitt Vogelschutz geht der Autor sogar in einem eigenen Abschnitt speziell auf die Vogelberingung ein, wobei die wichtige Rolle dieser Methode im Kontext populationsökologischer Grundlagen des Vogelschutzes betont wird. Recht kurz gehaltene Beobachtungstipps sowie ein kurzer Abschnitt „Richtiges Verhalten“, eingeschlossen die Aufforderung, gefundene bzw. abgelesene Vogelringe ggf. an die Beringungszentrale Hiddensee zu melden (!), finden sich am Schluß des Abschnitts Vogelschutz. Komplettiert wird das Buch durch ein Register der enthaltenen Vogelnamen und einige wichtige Adressen.

Neben einigen wenigen Ungenauigkeiten bzw. eher zweifelhaften Aussagen, die den Wert des Buches gleichwohl nicht schmälern, gibt es einen wichtigen Kritikpunkt, und der betrifft die umfängliche und unkommentierte Verwendung von Fotos von Gelegen, Jungvögeln, Brutvögeln am Nest und bei der Balz sowie von junggeführten Altvögeln. Etwa 50 in dem Buch gezeigte Fotos von 21 Vogelarten, darunter streng geschützte wie die Zwergseeschwalbe und den Seeadler, sind ganz offensichtlich unter Umständen entstanden, die zumindest sehr wahrscheinlich Störwirkungen an den jeweiligen Brutplätzen bzw. Ruheplätzen gezeitigt haben müssen. Nach einschlägigem EU-, Bundes- und Landesrecht ist es strengstens verboten, Vögel an ihren Brutstätten, u.a. explizit auch zum Zwecke des Fotografierens, zu stören. Zweifellos war der Autor im Besitz der notwendigen behördlichen Ausnahmegenehmigungen für das Fotografieren an den Brutplätzen und zweifellos hat er mit größter Sorgfalt versucht, die damit verbundenen Störwirkungen zu minimieren. Doch genau das hätte dem Leser an prominenter Stelle ausdrücklich gesagt werden müssen, um die absolute Exklusivität solcher Fotos zu verdeutlichen. Fast jeder Ostseurlauber hat heute eine leistungsfähige Kamera, mit der anrührende Fotos von jungen Sandregenpfeifern leicht zu machen sind, wenn man nur ein paar Schritte über die Grenzen des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft auf Hiddensee hinausgeht. Seine Leser diesbezüglich aufzuklären, hätte eine wichtige Funktion dieses Buches sein können und müssen, denn Nationalpark-Ranger, die das draußen vor Ort übernehmen könnten, gibt es leider viel zu wenige.

Im Vorwort wünscht sich Jochen Lamp vom WWF-Büro Ostsee in Stralsund, dass dieses Buch einen Beitrag dazu leisten möge, dass noch mehr Menschen die Vögel der Ostsee kennenlernen, sich für ihren Schutz interessieren und dabei mitwirken. Der ambitionierte, reich und anspruchsvoll bebilderte und mit prägnanten Texten versehene Band wird solchem Anspruch - leider mit der genannten Einschränkung - sehr gut gerecht.

Ulrich Köppen



**Raffael Ayé, Manuel Schweizer & Tobias Roth:  
Birds of Central Asia.**

Christopher Helm, London, Eugen Ulmer, Stuttgart, 2012. Softcover, 14 x 21,5 cm, 336 S., zahlreiche Farbtafeln und Verbreitungskarten. ISBN 978-0-7136-7038-7. € 42,00.

Nur noch wenige Regionen in der Welt werden von modernen Bestimmungsbüchern nicht abgedeckt – Zentralasien war bis vor kurzem eine davon. Das nun erschienene Buch deckt die Staaten Kasachstan, Turkmenistan, Usbekistan, Kirgisistan, Tadschikistan und Afghanistan ab – insgesamt eine Fläche von etwa 4,5 Millionen Quadratkilometern, was immerhin knapp der Hälfte der Fläche Europas entspricht. Das einzige Land, das regelmäßig Ornithologen als Reiseziel dient, ist Kasachstan, das über die Hälfte des behandelten Areals einnimmt.

Kurze einleitende Kapitel beinhalten u.a. Angaben zur Biogeografie der Region, zu ornithologischen Websites und zur Taxonomie. Bei letzterer wird diejenige von Dickinson (2003) benutzt, allerdings wurden zusätzlich neuere Artabspaltungen vorgenommen. Einige davon mögen dem Leser ungewohnt vorkommen (z.B. wurde der Raubwürger in drei Arten aufgeteilt), doch sind alle Änderungen mit Literaturzitate begründet.

Den größten Teil des Buches nehmen natürlich die Farbtafeln und Bestimmungstexte ein. 618 Arten werden auf 143 Farbtafeln dargestellt. Die meisten Farbtafeln wurden extra für dieses Buch erstellt, einige aber auch aus bereits bestehenden Bestimmungsbüchern entnommen. Fast alle Tafeln haben eine hervorragende Qualität, bei manchen Arten sind es die besten und korrektesten Zeichnungen, die ich je gesehen habe! Auch der begleitende Text ist auf einem sehr hohen Standard: Er behandelt auch alle in der Region vorkommenden Unterarten (wenn im Feld unterscheidbar), die Bestimmung (auch verschiedener Kleider) sowie Angaben zu Stimme und Habitat. Weder Abbildungen noch Text und Verbreitungskarten lassen irgendetwas zu wünschen übrig! Selbst notorisch unübersichtliche Artengruppen wie die Großmöwen sind hervorragend abgehandelt.

Nachdem Zentralasien bisher kaum durch Bestimmungsbücher abgedeckt war, hat die Region jetzt eines der besten Bestimmungsbücher weltweit! Vielleicht ja ein Grund, mal dorthin zu reisen, um Mohrenlerche, Bergrubinkehlen oder den endemischen Saxaulhäger anzusehen ...

Jochen Dierschke

**Beichert, Karl Wilhelm 2010:**

**Nicolaus Bähr (1639-1714) und seine Ornithophonia.**

Ed. Heidelbergenses 35. 475 S., 14 Abb., ISBN 978-3-8253-5764-1. € 74,00.

Das umfangreiche Taschenbuch befasst sich mit Leben und Werk des Nicolaus Bähr, der von 1639 bis 1714 im Raum Bremen gelebt und als Lehrer (u. a. an der Domschule zu Bremen) gewirkt hat. Zeit seines Lebens hat er zu verschiedenen Anlässen Gedichte verfasst, schwerpunktmäßig über Tiere. Im Mittelpunkt des Buches steht Bährs *Ornithophonia*, eine 1695 erschienene Sammlung von Gedichten über Vögel. Diese sind im lateinischen Original wiedergegeben. Anstatt die weit von diesen Originalen abweichenden deutschen Fassungen des Barockdichters abzudrucken, liefert der Buchautor eine eigene Übersetzung. Die sehr blumige Ausdrucksweise gibt den Gedichten einen recht mythologischen Anstrich – Bezüge zu antiken Autoren hat der Buchautor gekennzeichnet. Thematisch decken die Gedichte vor allem das äußere Erscheinungsbild (Gefieder und Stimme) von Singvögeln ab, auch ihre Lebensräume und Lebensweise werden beschrieben. Für heute aktive Ornithologen ist der naturwissenschaftliche Gehalt zwar gering, denn Angaben zu früherer Verbreitung und Häufigkeit sind kaum zu finden. Doch erahnt man, wie Vögel damals – nicht nur mit den Augen eines Künstlers – von Menschen gesehen wurden. Auch macht es Spaß, die Verse zu lesen, da die Vögel sehr liebevoll beschrieben werden. Somit ist das Buch eine umfangreiche Quelle zur Geschichte der Ornithologie des 17. Jahrhunderts, zumal die Gedichte vom Buchautor ausführlich und kompetent kommentiert werden.

Anne-Kathrin Dierschke

# ADEBAR – ein einzigartiges Projekt

Die Publikation des Atlas deutscher Brutvogelarten – ADEBAR – steht in Kürze bevor. Deshalb möchten wir nochmals auf unsere beiden Aktionen hinweisen, die schon bald auslaufen werden.

## Vorbestellung zum Subskriptionspreis

Noch besteht die Möglichkeit, ADEBAR zum Vorzugspreis von 69,90 € vorzubestellen. Das Angebot liegt etwa 30 % unter dem späteren Buchpreis. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am ADEBAR-Projekt können das Werk sogar für nur 39,90€ bestellen.

## Werden Sie Pate!

Sie möchten dem ADEBAR Ihre ganz persönliche Note geben? Dann entscheiden Sie sich in den kommenden Wochen dafür, eine Spendenpatenschaft abzuschließen. Mit nur 100 € können Sie sich als Privatperson bei Ihrer Lieblingsvogelart verewigen. Als Spendenpate erscheint Ihr Name direkt unter dem Kapitel derjenigen Art, die Sie ausgewählt haben. Das nebenstehende Musterkapitel zur Flusseeeschwalbe zeigt Ihnen beispielhaft, wie wir Ihre Unterstützung für dieses große Gemeinschaftswerk würdigen wollen.



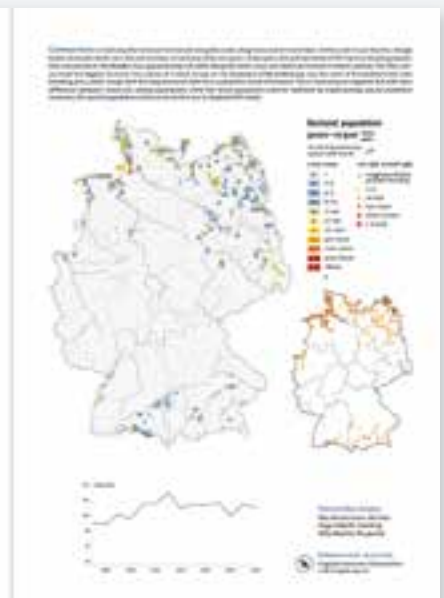
**Jetzt:**  
**Nur € 69,90**  
(statt später € 98,00  
im Buchhandel)

## So umfassend wie noch nie:

- detaillierte Verbreitungskarten
- deutschlandweite Bestandsentwicklung der heimischen Brutvogelarten
- Grundlage zur Bewertung der Landschaftsqualität
- über 4000 Mitarbeiter haben mehr als 500 000 Arbeitsstunden investiert



Aber beeilen Sie sich:  
Für einige Arten mussten wir die Liste schließen, da die Maximalzahl von fünf Paten bereits erreicht wurde.



Nähere Informationen finden Sie unter [www.stiftung-vogelmonitoring.de](http://www.stiftung-vogelmonitoring.de)

**Nutzen Sie Ihre Chance und sichern Sie sich ADEBAR zum Vorzugspreis von 69,90 Euro!**

**Dachverband Deutscher Avifaunisten e.V. (DDA)**

Geschäftsstelle, An den Speichern 4a, 48157 Münster

Tel.: 0251-210140-10, Fax: 0251-210140-29

E-Mail: [info@dda-web.de](mailto:info@dda-web.de) • [www.dda-web.de](http://www.dda-web.de)



### Zielsetzung und Inhalte

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

### Internet-Adresse

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

### Text

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

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

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

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

### Abbildungen und Tabellen

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

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

### Literatur

Bei 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 Zugriffes.

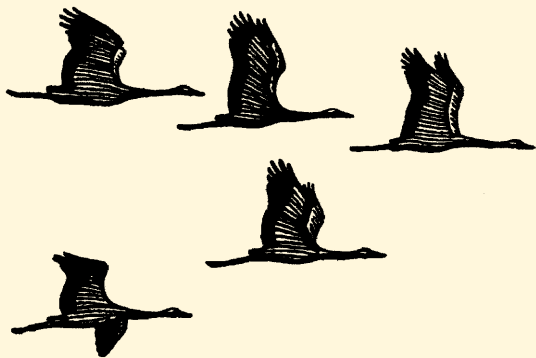
**Buchbesprechungen** sollen in prägnanter Form den Inhalt des Werks umreißen und für den Leser bewerten. Die bibliographischen Angaben erfolgen nach diesem Muster:

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 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 51 • Heft 1 • Februar 2013

## Inhalt – Contents

|   |    |
|---|----|
| Vorwort .....   | 1  |
| Ralf Aumüller, Karin Boos, Sabine Freienstein, Katrin Hill & Reinhold Hill:<br>Weichen Zugvögel Windenergieanlagen auf See aus? Eine Methode zur Untersuchung und Analyse von Reaktionen tagsüber ziehender Vogelarten auf Offshore-Windparks – <i>Do migrating birds avoid offshore wind turbines? A method to investigate and analyze reactions of diurnally migrating birds to offshore wind farms</i> ..... | 3  |
| Eberhard Mey:<br>Ein Phänomen besonders bei Vögeln: Trinken von Tränenflüssigkeit (Lachrymophagie) durch Tierläuse (Insecta, Phthiraptera) – <i>A phenomenon noted particularly in birds: drinking of eye secretion (lachrymophagy) by lice (Insecta, Phthiraptera)</i> .....   | 15 |
| Swen C. Renner, Kathrin Schidelko, Darius Stiels, Sabine Baumann, Dieter Thomas Tietze, Christoph Purschke, Christoph Hinkelmann & Friederike Woog:<br>Praktische Tipps zur Handhabung von wildlebenden Vögeln und Datenerfassung in den Tropen und Subtropen – <i>Bird handling techniques and data acquisition in the tropics and subtropics</i> .....  | 25 |
| Stefan Bosch:<br>Wenn die Zaunkönige schlafen gehen: Verhalten eines Zaunkönigs <i>Troglodytes troglodytes</i> am Schlafplatz im Winter – <i>Behaviour of a single winter wren Troglodytes troglodytes at its roost in winter</i> .....   | 31 |
| Christoph Unger & Siegfried Klaus:<br>Schlafbaumwahl von Auerhühnern <i>Tetrao urogallus</i> aus Russland nach Translokation ins Thüringer Schiefergebirge – <i>Selection of roosting trees in Winter by capercaillie Tetrao urogallus from Russia after translocation to the Thuringian slate mountains</i> .....  | 39 |
| Leander Khil:<br>Aussehen, Gefiederentwicklung und morphometrische Maße von Küken des Austernfischers <i>Haematopus ostralegus</i> vom Schlüpfen bis zum Flüggewerden – <i>Appearance, development of plumage and morphometric measurements in chicks of the Eurasian Oystercatcher Haematopus ostralegus from hatching to fledging</i> .....   | 47 |
| Ornitalk.....   | 55 |
| Spannendes im "Journal of Ornithology" .....  | 63 |
| Vogelwarte Aktuell .....  | 67 |
| Aus der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft .....   | 68 |
| Persönliches .....  | 72 |
| Ankündigungen und Aufrufe .....   | 74 |
| Nachrichten.....  | 76 |
| Literaturbesprechungen .....  | 77 |