

Band 48 • Heft 3 • August 2010

Vogelwarte

Zeitschrift für Vogelkunde



DO-G

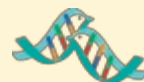
Deutsche Ornithologen-Gesellschaft e.V.



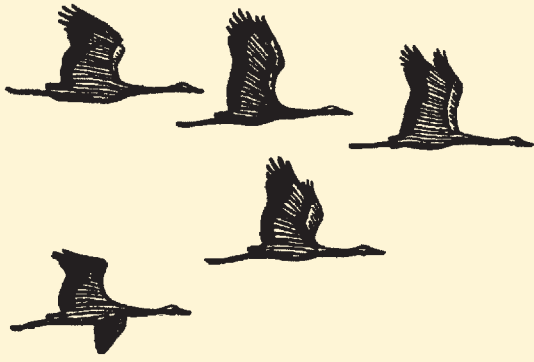
Institut für Vogelforschung
„Vogelwarte Helgoland“



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 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)

Dr. Ommo Hüppop, Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Inselstation Helgoland, Postfach 1220, D-27494 Helgoland (Tel. 04725/6402-0, Fax. 04725/6402-29, ommo.hueppop@ifv-vogelwarte.de)

Dr. Ulrich Köppen, Beringungszentrale Hiddensee, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Badenstr. 18, D-18439 Stralsund (Tel. 03831/696-250, Fax. 03831/696-249, Ulrich.Koepen@lung.mv-regierung.de)

Meldungen und Mitteilungen der DO-G:

Dr. Christiane Quaiser, Straße des Friedens 12, D-01738 Klingenberg, ch.quaiser@googlemail.com

Redaktionsbeirat:

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

Layout:

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

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich. Vi.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:

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



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

DO-G Vorstand

Präsident: Prof. Dr. Franz Bairlein, Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ An der Vogelwarte 21, 26386 Wilhelmshaven, franz.bairlein@ifv-vogelwarte.de

1. Vizepräsident: Prof. Dr. Hans Winkler, Konrad-Lorenz-Institut für Verhaltensforschung, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Savoyenstr. 1a, A-1160 Wien, H.Winkler@kliv.oeaw.ac.at

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

Generalsekretär: Dr. Wolfgang Fiedler, Vogelwarte Radolfzell am Max-Planck-Institut für Ornithologie, Schlossallee 2, 78315 Radolfzell, fiedler@orn.mpg.de

Schriftführer: Dr. Martin Kaiser, Tierpark Berlin, Am Tierpark 125, 10307 Berlin, orni.kaiser@web.de

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

DO-G Beirat

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

Titelbild: „Lummen im Fels auf Helgoland“ von Helmut Hülsmann, Größe des Originals: 39,5 x 25,5 cm, Aquarell und Ölkreide, 2009.

Dokumentation neuer Vogel-Taxa, 4 – Bericht für 2008 Teil 2

Jochen Martens J & Norbert Bahr

Martens J & Bahr N 2010: Documentation of new bird taxa – 4 part 2. Report for 2008. Vogelwarte 48: 161-179.

✉ JM Institut für Zoologie, Saarstr. 21, D-55099 Mainz, E-Mail: martens@uni-mainz.de
NB Zur Fähre 10, D-29693 Ahlden, E-Mail: xenogloux@gmx.de

Hier folgt Teil 2 der Dokumentation neuer Vogel-Taxa für das Jahr 2008. Er umfasst die Abschnitte: 4. Aufspaltungen bekannter Arten, 5. Unberechtigte Arten, 6. Vergessene Art wiedergefunden und 7. Ersatznamen. Teil 1 mit den Neubeschreibungen erschien in Vogelwarte 48: 97-117, 2010.

4. Aufspaltungen bekannter Arten

Anatidae, Gänsevögel

Anser fabalis und *A. brachyrhynchus*

Die Speziestaxonomie von Saatgans (*A. fabalis* Latham, 1787) und Kurzschnabelgans (*A. brachyrhynchus* Baillon, 1834) hat eine lange Geschichte, und sie ist selbst in der Gegenwart noch von Widersprüchen und voneinander abweichenden Meinungen beherrscht. Durchgesetzt hat sich zumeist die Ansicht, dass Kurzschnabelgans und Saatgans auf dem Artniveau zu trennen sind, erstere als Brutvogel in W-Grönland, Island und auf Spitzbergen, letztere mit ausgedehntem Areal von N-Europa über den sibirischen Tundren- und Taigagürtel bis zum Pazifik (Dickinson 2003). Aber noch immer schwelt der Streit, ob die ökologisch getrennten Formen der Saatgans, die Tundrabrüter und die Taigabrüter, nicht besser als getrennte Arten angesehen werden sollten, zumal erhebliche morphologische Unterschiede mit der ökologischen Trennung einhergehen.

Eine molekulargenetische Analyse (mittels des mitochondrialen Kontrollregion-Gens) erbrachte neue Einblicke (Ruokonen et al. 2008). Drei klar getrennte Kläden wurden gefunden: einer repräsentiert die Brutvögel von Grönland, Island und Svalbard (Spitzbergen) und entspricht der Kurzschnabelgans. Dieser Ast des Genbaumes ist Schwestergruppe zu allen Saatgans-Formen. Die Vertreter dieses 2. Kladus kommen in der östlichen Taigazone von Mittel- bis O-Sibirien vor (*middendorffii* Severtsov, 1873), und der dritte Kladus umfasst die Populationen der westlichen Taigazone von Europa bis Mittel-Sibirien und zusätzlich jene der gesamten nördlich anschließenden Tundrazone von N-Europa bis zum Pazifik (*A. fabalis* Latham, 1787 s. str.). Das wiederum bedeutet, dass ähnliche Schnabelstrukturen, die die ge-

netisch verschiedenen Brutpopulationen der Tundrazone vereinen (*A. fabalis* s. str., *A. middendorffii*), auf Konvergenz zurückzuführen sind, die verschiedenen Schnabelformen der genetisch einheitlichen Tundra- und Taiga-Saatgänse dagegen vermutlich durch Anpassung an die unterschiedlichen Habitatstrukturen zustande kamen.

Es bestehen klare phylogenetische Unterschiede zwischen Taiga- und Tundrazonen-Populationen, die Artstatus von *brachyrhynchus* und *middendorffii* stützen. Somit wird folgenden Neugliederung des Saatgans-Komplexes vorgeschlagen: Der Artstatus von *A. brachyrhynchus* wird bestätigt und bleibt erhalten. *A. fabalis* umfasst jetzt die Nominatform *fabalis*, ferner ssp. *rossicus* Buturlin, 1933 und ssp. *serrirostris* Swinhoe, 1871. Die mittel- und O-sibirische Taigaform wird als eigene Art aufgefasst, *A. middendorffii* Severtsov, 1873.

Auch morphologische Merkmale stützen die Verschiedenheit und somit den Artstatus von *brachyrhynchus* und *middendorffii*.

Banks et al. (2007) gehen für die N-amerikanische Fauna noch einen Schritt weiter. Sie trennen *A. serrirostris* (inkl. *rossicus*) als eigenständige Art von *A. fabalis* (inkl. *fabalis*, *johanseni* und *middendorffii*) und berufen sich vor allem auf Sangster & Oreel (1996). Diese begründen den Schnitt mit Morphologie (Größe, Proportionen, Färbung), Verhalten (Lautäußerungen, Aktivitätsmuster) sowie die jeweils allopatrischen Verbreitungsmuster der Brut- und Winterquartiere. Es scheint auch keine große Vermischungszone zwischen Tundra- und Taigasaatgänsen zu existieren.

Die genetische Analyse beruht auf nur einem Gen, zudem einem relativ schnell mutierenden, welches gut

die rezente Differenzierung nahe verwandter Formen entschlüsselt. Die auf diese Weise ermittelten phylogenetischen Einheiten sind zwar eindeutig; es hängt jedoch vom jeweils vertretenen Artkonzept ab, für welches taxonomische Niveau die Unterschiede nutzbar eingesetzt werden können. Dazu machen die Autoren keine Angaben.

Procellariidae, Sturmvögel

Pterodroma madeira

Der taxonomische Status von Sturmtauchern aus dem NO-Atlantik war bislang unsicher und wurde mittels neuer Gliederungsvorschläge immer wieder diskutiert (Zino et al. 2008). Heutige Brutkolonien auf den Kapverden, Madeira (etwa 1.900 km nordöstlich von den Kapverden) und von Bugio (Deserta-Gruppe im Madeira Archipel) galten lange als Randpopulationen des im südlichen Atlantischen und im südlichen Indischen Ozean weitverbreiteten *Pterodroma mollis* (Gould, 1844) und standen im Range eigener Subspezies. Gegenwärtig gilt die Bugio-Population als Ausleger von *P. feae* Salvadori, 1899 der Kapverden und die Population von Madeira als eigene Art, *P. madeira* Mathews, 1934 (Dickinson 2003). Diese beiden Insel-Populationen sind zur Brutzeit durch einen kaum 40 km breiten Meeressarm getrennt. Ihr taxonomischer Status ist wichtig, da sie Europas seltenste Brutvögel repräsentieren, und sie besonderen Schutz verdienen. Die Madeira-Population galt für längere Zeit als ausgestorben, und der kleine Bestand ist weiterhin durch eingeschleppte Ratten hoch bedrängt.

Von der evolutionsbiologischen Seite ist der taxonomische Status zweier überaus ähnlicher Sturmtaucher auf zwei benachbarten Inseln besonders aufschlussreich. Die Madeira-Vögel sind gegenüber jenen von Bugio kleiner, auch existieren Unterschiede im Schnabelbau, die beim Vogel in der Hand relativ leicht zu erkennen sind. Die molekulargenetische Analyse nach dem *Cytb*-Gen ergab, dass die beiden Populationen nächst verwandt sind (allerdings mit keinem überzeugenden Absicherungswert), und dass der südhemisphärische *P. mollis* mit diesen beiden und sechs weiteren *Pterodroma*-Arten in unterschiedlich weitläufigem Verwandtschaftsverhältnis steht. Mit den beiden Madeira-Arten ist *P. mollis* nicht nahe verwandt. Der Sequenzabstand für die Vögel von Madeira und Bugio beträgt 2,2 %, für so langlebige Vögel ein beachtlich hoher Wert. Ihre Trennung wird in das späte Pliozän zu Ausgang des Tertiärs datiert. Beringungen über 20 Jahre hinweg zeigten, dass die Vögel außerordentlich ortstreu sind und zum Brüten über all' die Jahre ausschließlich auf die Geburtsinsel zurückkehrten; auch die genetischen Marker belegen das einwandfrei. Zudem brüten beide Populationen zu verschiedenen Jahreszeiten und in differierenden Höhenstufen, die *madeira*-Vögel im Mai und Juni auf über 1600 m, die *feae*-Population im Juli und August auf einem trockenen Plateau auf 375 m Höhe.

Die Autoren plädieren dafür, beiden Populationen Artstatus einzuräumen und sie als *Pterodroma madeira* Mathews, 1934 und *Pterodroma feae* Salvadori, 1899 zu bezeichnen. Damit wird Bourne (1983) bestätigt, der diese Trennung schon damals vorschlug. Die *P. feae*-Populationen von Bugio und von den Kapverden werden als ununterscheidbar angesehen, doch war *feae* von dort nicht in die genetische Analyse einbezogen worden.

Robb et al. (2008) haben die Lautäußerungen der drei macaronesischen *Pterodroma*-Taxa (*madeira*, *feae*, *deserta*) untersucht (mit CD und Sonagrammen), die kleine offensichtlich signifikante Differenzen in den Gesängen dieser Formen belegen. Jesus et al. (2009) fanden auch genetische (exklusive Haplotypen) und morphologische Unterschiede, die den Artstatus aller drei Formen untermauern; zudem haben auch die Taxa *feae* und *deserta* unterschiedliche Brutzeiten.

Die allopatrischen Inselareale lassen den Nichtverpaarungstest nach dem Biologischen Artkonzept nicht zu, doch machen morphologische Charaktere, hoher genetischer Abstand, verschiedene Brutzeiten in verschiedenen Höhenstufen dieser Inseln den taxonomischen Vorschlag der Arttrennung sehr plausibel. Das ist ein weiteres Beispiel für extrem kleinräumige Verbreitung von Sturmvögeln auf einzelnen Inseln bei hoher morphologischer Ähnlichkeit, die oft zu unzutreffender taxonomischer Einschätzung führte (vgl. Teil 1 unter *Oceanodroma monteiroi*; Vogelwarte 48: 100, 2010).

Capitonidae, Bartvögel

Megalaima oorti

Collar (2006) hatte den südostasiatisch-tropischen Schwarzbrauen-Bartvogel nach den wenig differenzierten äußeren Merkmalen, die bisher für Subspezies-Trennungen standen, in vier weit disjunkte Arten aufgliedert (vgl. Martens & Bahr 2008: 109). Eine molekulargenetische Studie anhand des *Cytb*-Gens bestätigt diese Einteilung insofern, als sich diese morphologisch definierten Arten auch durch hohe Sequenzabstände in diesem Gen unterscheiden (Feinstein et al. 2008). So werden übereinstimmend mit Collar (2006) drei Arten unterschieden: *Megalaima nuchalis* Gould, 1863 (Taiwan), *M. faber* mit ssp. *sini* Stresemann, 1929 (S-China, Festland) und ssp. *faber* Swinhoe, 1870 (Hainan), ferner *M. oorti* s. str. mit ssp. *annamensis* Robinson & Kloss, 1919 (Indochina) und ssp. *oorti* S. Müller, 1835 (W-Malaysia und Sumatra). Offensichtlich waren diese Populationen seit langer Zeit, bedingt durch klimatische Änderungen im Pliozän und Pleistozän, geografisch getrennt und haben während dieser Separation das auffällige Farbmuster von Kopf- und Halsgefieder nur wenig verändert. Nach molekulargenetischen Befunden befürworten auch Feinstein et al. (2008) die Aufspaltung des *oorti*-Komplexes, nun sogar in vier Arten, und sie zitieren das Phylogenetische Artkonzept als theoretische Grundlage. Sie trennen wie Collar (2006) –zusätzlich *annamensis* von *oorti* und erheben erstere ebenfalls in Artrang.

Die *Cytb*-Untersuchung erbrachte ein weiteres unerwartetes Ergebnis. Der gesamte *M. oorti*-Komplex erwies sich als paraphyletisch. Demnach ist der Blauwang-Bartvogel (*M. asiatica* [Latham, 1790]) ein deutlich anders gefärbter und gezeichneter Bartvogel aus S- und O-Asien, das Schwestertaxon von *M. annamensis* Robinson & Kloss, 1919 – also einer der Arten, die aus der Aufspaltung von *M. oorti* hervorgegangen sind. *M. asiatica* ist offensichtlich allopatrisch zu den Formen des *M. oorti*-Komplexes verbreitet (mit fünf Subspezies von der Himalayaregion bis nach SO-Asien), was die nahe Verwandtschaft dieser Formen unterstreichen kann. Allerdings wurden nur je ein Individuum zweier Subspezies von *M. asiatica* in die Studie einbezogen. Ferner wird festgestellt, dass „Our molecular phylogeny clearly supports treating *M. monticola*“ (Sharpe, 1889) – bisher unterschiedlich teils mit Art-, teils mit Unterart-Status unter *M. asiatica* von N-Borneo geführt – „as a full species“. Wie dieses Ergebnis zustande kam, wird nicht erläutert. So bleiben die genaueren verwandtschaftlichen Zusammenhänge zwischen *M. oorti* s. l. und *M. asiatica* s. l. weiterhin klärungsbedürftig.

Alaudidae, Lerchen

Alauda arvensis

Die Taxonomie der Feldlerchen-Gruppe hat seit langem Schwierigkeiten bereitet. Vor allem in der O-Paläarkt trifft sich *A. arvensis* Linnaeus, 1758 mit der südlicher verbreiteten Kleinen Feldlerche (*A. gulgula* Franklin, 1831), und der Status von *gulgula* ist nicht eindeutig geklärt. Eine molekulargenetische Studie an Feldlerchen nach Material verteilt über Russland von Kursk (35°E) bis S-Kamtschatka (158°E) ergab eine scharfe genetische Zweiteilung der N-paläarktischen Feldlerchen in eine westliche und eine östliche Populationsgruppe, die nach bisherigen Erkenntnissen streng allopatrisch verbreitet sind (Zink et al. 2008). Die Sequenzunterschiede von 6,2 % nach dem mitochondrialen ND2-Gen zwischen beiden Populationsgruppen belegen eine lang andauernde Separierung bereits im Pliozän mit eiszeitlichen Reliktarealen vermutlich in S-Europa und in Sibirien an bisher unbekannter Stelle. Proben aus Mittel- und SW-Europa bezogen die Autoren nicht ein, was die Lage der postulierten westlichen eiszeitlichen Reliktpopulation hätte erhärten können. Zink et al. (2008) schlagen auf Grund dieser Ergebnisse vor, die Feldlerche in zwei phylogenetische Arten aufzutrennen, die, so vermuten sie, auch dem biologischen Artkonzept gerecht werden: *A. arvensis* Linnaeus, 1758 s. str. als westliche und *A. pekinensis* (Swinhoe, 1863) als östliche Art.

Von den elf Subspezies der ‚Feldlerche‘ wurden sechs in die Untersuchung einbezogen, zwei aus der westlichen und vier aus der östlichen Populationsgruppe. Diese traditionellen Unterarten fanden in den genetischen Resultaten im Sinne von eigenständigen Entwicklungslinien keine Entsprechung. Die Kontaktzone zwischen den beiden neu etablierten Arten ist bislang

nicht gesucht worden; die beiden exponierten genetisch belegten Fundpunkte sind reichlich 900 km voneinander getrennt (Tyva, westliche Populationsgruppe, 90°E; Irkutsk, östliche Gruppe, 105°E). Die bisher nicht eingegengte Kontaktzone kann bei etwa 100°E wenig westlich des Baikalsees vermutet werden.

Mögliche akustische Unterschiede sind bisher ebenso wenig bekannt. Sie sind möglicherweise äußerst gering, da auch die zwischen *A. arvensis* s. str. und *A. gulgula* Franklin, 1831, der S-paläarktisch/indo-malayischen Kleinen Feldlerche, sehr gering zu sein scheinen, zumindest nach Beispielen aus Nepal (Martens & Eck 1995).

Muscicapidae, Fliegenschnäpper

Saxicola torquatus

Das Schwarzkehlchen ist eine altweltliche Vogelart, die sowohl trans-paläarktisch von N-Afrika bis Sibirien und China verbreitet ist, die im nördlichen tropischen Indien lebt, ferner formenreich in der Afrotropis vorkommt, und die ebenso in Madagaskar und auf zwei Inseln des westlichen Indischen Ozeans eigene Formen entwickelt hat. Dickinson (2003) listet 23 Subspezies auf: acht paläarktische, eine SO-asiatische, elf afrotropische und drei aus dem S-Indik. Alle wurden zum „Schwarzkehlchen“ gezählt, bis Witt et al. (1995) entdeckten, dass zwischen manchen Populationen, selbst innerhalb der Paläarkt, tiefgreifende molekulargenetische Unterschiede bestehen. Für diese Kladen wurde Artstatus vorgeschlagen, wobei das Untersuchungsmaterial seinerzeit lückenhaft war und längst nicht alle der weitverteilten Populationen einbezogen. Dennoch gilt jetzt vielfach *S. rubicola* (Linnaeus, 1766) als die mittel- und W-europäische Art, *S. maurus* (Pallas, 1773) als eine eigenständige O-paläarktische Art und *S. torquatus* s. str. (Linnaeus, 1776) als die tropische Art des afrikanischen Festlandes südlich der Sahara (vgl. Wink et al. 2002a, b, Urquhart 2002, Woog et al. 2008). Dickinson (2003) übernahm diese Gliederung vornehmlich wegen der Lückenhaftigkeit der damaligen Daten nicht, zumal die Verbreitungsgrenzen dieser „neuen“ Arten selbst bis heute weitgehend ungeklärt geblieben sind.

Illera et al. (2008) und Woog et al. (2008) zeigten, dass die phylogenetischen Zusammenhänge innerhalb des Schwarzkehlchen-Komplexes, wiederum ausgedrückt in molekulargenetischen Kladen, nochmals komplizierter sind als bisher angenommen worden war. In mehreren dieser Kladenäste erwies sich das Schwarzkehlchen sogar als paraphyletisch, was zusätzlich eine taxonomische Neuordnung erfordert. Illera et al. (2008) und Zink et al. (2009) bestätigten die früheren Befunde einer W-paläarktischen Art *S. rubicola* mit Belegen aus Mittel-, NW-, W-Europa, W-Türkei und N-Afrika, der als Schwestergruppe der Kanarenschmätzer (*S. dacotiae* [Meade-Waldo, 1889]) gegenüber steht. Beiden wiederum als Schwestergruppe nächst verwandt aber tief abgespalten steht benachbart eine Population aus

Kasachstan und Sibirien, das Sibirische Schwarzkehlchen, *S. maurus* (Pallas, 1773), was die Arbeiten von Wittmann et al. (1995) und Wink et al. (2002a, b) bestätigt. Dieser Dreiergruppe hat als Schwestergruppe den formenreichen Komplex afrotropischer Schwarzkehlchen, der ebenfalls stark in sich gegliedert ist. Vertreter aus Kenia und Tansania (ssp. *axillaris* [Shelley, 1885], ssp. *promiscuus* Hartert, 1922) sind nach der *Cytb*-Ausstattung nicht zu trennen, sind aber von jenen aus Nigeria (ssp. *salax* [J. & E. Verreaux, 1851]) scharf abgesetzt. Als Schwestergruppe zu diesen beiden afrikanischen Teilkladen stehen weitere Teilkladen, die ebenso markant differenziert sind – ein solcher aus Südafrika (ssp. *stonei* Bowen, 1932), der seinerseits von denen der SW-Indikinseln Grande Comore (ssp. *voeltzkowi* Grote, 1926) und La Réunion (*S. tectes* [J. F. Gmelin, 1789] nochmals deutlich getrennt ist. Über diese S-afrikanischen und Indik-Formen fanden Woog et al. (2008) zusätzlich heraus, dass die madegassischen Schwarzkehlchen, die sie als *S. sibilla* (Linnaeus, 1766) in Artrang erheben, eine Schwestergruppe zu jenen der weit östlich im Indischen Ozean gelegenen Insel La Réunion darstellen und von diesen tief abgespalten sind.

All diesen zahlreichen europäisch-afrikanischen Vertretern scheint eine phylogenetisch ganz ursprüngliche genetische Linie gegenüber zu stehen, die zweimal in Spanien und einmal in Nepal gefunden wurde, und alle diese stehen dem N-indischen Weißschwanz-Schwarzkehlchen (*S. leucurus* [Blyth, 1847]) ganz nahe. Wie diese beiden Schwarzkehlchen mit östlicher Genausstattung nach Spanien gekommen sein mögen und welchen Status sie dort einnehmen, blieb bislang unerklärt (Illera et al. 2008).

Alle bisherigen genetischen Untersuchungen erwiesen, dass das „Schwarzkehlchen“ eine massive bisher nur genetisch erkennbare Aufspaltung und Radiation durchlaufen hat. Besonders die paläarktischen sind von den afrotropischen Formen durch besonders hohe Distanzwerte des *Cytb*-Gens scharf geschieden, wobei offensichtlich der Sahara über lange Zeit eine besonders trennende Wirkung zukam. Der *Cytb*-Distanzwert zwischen diesen beiden Gruppen beträgt bis zu 5,7%, die zwischen den bisher untersuchten Paläarkten reichen von 2,7% bis 5,1% und sind damit ebenfalls bemerkenswert hoch (Wittmann et al. 1995, Wink et al. 2002b). Einige dieser Teilgruppen beanspruchen bestimmt Artrang, doch scheinen manche der bisherigen Vorschläge hierzu noch immer verfrüht, da sowohl paläarktische Taxa (vorderer Orient, weite Teile Asiens mit China) als auch die meisten Taxa aus dem tropischen Afrika noch nicht in die Studien einbezogen wurden. Selbst die Nominatform (ssp. *torquatus* [Linnaeus, 1776]; aus der Kapprovinz und Transvaal) ist nicht analysiert. Die Komplexität der Gruppe zeigt auch, dass mehrere traditionelle Arten aus der Schwarzkehlchen-Verwandtschaft von den Kanaren (*dacotiae*), aus O-Asien (*leucurus*) und der Insel La Réunion (*tectes*), die sich morphologisch recht gut

von den übrigen „Schwarzkehlchen“ abheben, genetisch eindeutig im *torquatus*-Komplex integriert sind.

Generell lehrt uns der „Fall Schwarzkehlchen“, dass trotz langer eigenständiger Entwicklung in dem großen Verbreitungsgebiet relativ geringe morphologische Unterschiede entstanden sind. Dadurch blieben die grundlegenden divergenten Entwicklungslinien, d.h. kryptische Arten, lange unentdeckt. Leider fehlt uns bisher Information darüber, wie sich die genetischen Kladen an den geografischen Kontaktzonen verhalten, ob ihre Vertreter (gelegentlich) hybridisieren und ob und ggf. wie sich ihre Lautäußerungen divergent entwickelt haben mögen. Somit lässt sich noch gar nicht beurteilen, welcher genetische Distanzwert des großen Wertespektrums von 2,7 bis 5,7% innerhalb der Schwarzkehlchen-Gruppe auslangt, um „Arten“ verlässlich abzugrenzen, vor allem dann nicht, wenn man das Biologische Artkonzept zugrunde legen will (vgl. Zink et al. 2009).

Ficedula parva

Zwergschnäpper sind über die ganze nördliche Paläarktis verbreitet, von Mitteleuropa bis Ost-Sibirien und Kamtschatka. Sie werden zwei Subspezies zugewiesen, der Nominatform *parva* von Europa bis West-Sibirien und von dort östlich anschließend ssp. *albicilla*. Es war schon früher vorgeschlagen worden, beiden Populationen Artrang zu verleihen (Sangster et al. 2004). Als Argumente galten damals die Ausdehnung des roten Brustlatzes und seine untere Begrenzung, das Muster der oberen Schwanzdecken und die Stimme, die jeweils unterschiedlich sind und die beide Subspezies trennt.

Eine genetische Analyse mittels des ND2-Gens zeigt, dass die Zwergschnäpper-Populationen aus der N-Paläarktis in zwei tief gespaltene Gruppen zerfallen, eine westliche östlich bis etwa 58°E (Nachweis bei Jekaterinburg im Ural) und eine östliche daran anschließend (Nachweis westlich bis 90°E, Tyva) bis zur Pazifik-Küste (Zink et al. 2008). Die Unterschiede mit 6,9% Distanzwert sind so tiefgreifend, dass die Autoren die Aufteilung des Zwergschnäppers in zwei Arten befürworteten, in *F. parva* (Bechstein, 1792) s. str. und *F. albicilla* (Pallas, 1811). Zugleich ergaben sich interessante populationshistorische Einsichten. Als Entstehungsgebiet (und glaziales Überdauerungsgebiet) der westlichen Form kommt der Kaukasus infrage, da dort die Haplotypenvielfalt am größten ist – bei allerdings nur vier einbezogenen Populationen. Das vermuteten bereits Mauersberger & Portenko (1967). Obwohl das derzeitige Erfassungsgebiet für die östliche *albicilla* viel größer ist als das westliche *parva*, gehörten alle Individuen der O-Population zu nur einem Haplotyp. Daraus geht hervor, dass das Entwicklungsgebiet (oder das glaziale Überdauerungsgebiet) der O-Population außerordentlich klein gewesen sein muss, in dem in einer winzigen „Flaschenhals“-Population nur ein Haplotyp „überlebte“. Erst sekundär entstand die immer wieder angenommene (bis heute nicht nachgewiesene) Kontaktzo-

ne zwischen Westform und Ostform (vgl. Detailkarte mit ineinander verschränktem Arealkontaktgebiet in Mauersberger & Portenko 1967). Über das Populationsgeschehen im möglichen Kontaktgebiet beider Formen gibt es somit keine Information, insbesondere nicht, ob sich die Vertreter beider wie biologische Arten verhalten, sich also nicht verpaaren. Hier wartet viel Feldarbeit. Zinks Befunde sind nicht überraschend, denn über die artliche Trennung von West- und Ost-Zwergschnäppern wurden schon mehrfach Daten zusammengetragen (Li & Zhang 2004, Sangster et al. 2004, Svensson et al. 2005). Die Population *subrubra* Hartert & Steinbacher, 1934 aus dem NW-Himalaya, derzeit zumeist als eigene Art betrachtet (Dickinson 2003), wird von Zink (loc. cit.) nicht diskutiert.

Paradoxornitidae, Papageischnabel-Timalien

Paradoxornis ruficeps

Die Rotkopf-Papageimeise besiedelt ein kleines dreifach disjunktes Areal im östlichen Himalaya und angrenzenden Gebirgen, dann weit entfernt in Teilen Burmas und nochmals getrennt in N-Vietnam. King & Robson (2008) zeigen, dass die Gesänge einzelner Populationen stark verschieden sind. Sie differieren indes nicht zwischen den weit disjunkten Teilarealen „O-Himalaya“ und „N-Vietnam“; die Regiolekt-Grenzen (vgl. Martens 1996) verlaufen vielmehr im O-Himalaya im indischen Bundesstaat Arunachal Pradesh, also innerhalb des W-Areals. Dort treffen sich die ssp. *ruficeps* Blyth, 1842 und ssp. *bakeri* (Hartert, 1900) mit markanten Gesangsunterschieden. Eine Kontaktzone ist noch nicht bekannt, muss aber östlich des Dibang-Flusses liegen, wo in den Mishmi Hills noch *bakeri* gefunden wurde. Im weit disjunkten vietnamesischen Areal, wo ssp. *magnirostris* (Delacour, 1827) lebt, wird ähnlich wie im O-Teil des Himalaya-Areals gesungen (ssp. *bakeri*). Rückspielversuche von *ruficeps*-Gesang im *ruficeps*-Areal erbrachte lebhaftere territoriale Reaktionen, jedoch so gut wie keine von *magnirostris*-Gesang im *ruficeps*-Areal. Größenunterschiede zwischen *ruficeps* und *bakeri* werden im Diagramm „Schnabellänge gegen Flügellänge“ aufgezeigt; der Überschneidungsbereich ist groß. Die Ssp.-Gruppe *bakeri/magnirostris* unterscheidet sich in der Gefiederfärbung von *ruficeps* sogar im Freiland deutlich. Die Autoren schlagen vor, *Paradoxornis ruficeps* Blyth, 1842 und *P. bakeri* (Hartert, 1900) als getrennte Arten anzusehen und *magnirostris* als Ssp. zu *bakeri* zu ziehen. Über die Stimme der burmesischen Population ist nichts bekannt. Erfreulich ist, dass geografisch breit gestreute Tondokumente als Basis dienen; genetische Befunde bleiben abzuwarten.

Laniidae, Würger

Lanius meridionalis und *Lanius excubitor*

Der Südliche Raubwürger (*L. meridionalis* Temminck, 1820) wird nach mehreren früheren Vorschlägen erst seit Eck (1990) und Isenmann & Bouchet (1993) als

eigenständige Art vom Nördlichen Raubwürger (*L. excubitor* Linnaeus, 1758) unterschieden und von Lefranc & Worfolk (1997) in den komplizierten taxonomischen trans-paläarktischen Verflechtungen dargestellt (vgl. Dickinson 2003). *L. excubitor* ist demnach auch in N-Amerika verbreitet, und *L. meridionalis* mag in der Alten Welt als geografischer Vertreter des Louisianawürgers (*L. ludovicianus* Linnaeus, 1766) fungieren. Diese eher plakative Verteilung einer Fülle von schwarzweiß gezeichneten Würgerformen, oft mit weit disjunkter Verbreitung, die lückig rund um die nördliche Halbkugel verbreitet sind, vermochte deren engere verwandtschaftlichen Beziehungen bisher nicht aufzulösen. Erste Versuche, Klarheit zu bringen, erbrachten unerwartete Ergebnisse (Gonzales et al. 2008, Klassert et al. 2008). Nach Analyse der Gene *Cytb*, Myoglobin und Ornithin-Decarboxylase sind *L. meridionalis* von den Kanarischen Inseln (ssp. *koenigi* Hartert, 1901) und aus N-Afrika (ssp. *algeriensis* Lesson, 1839) erwartungsgemäß fast sequenzgleich. Diesen beiden gegenüber steht *L. excubitor* als nächst verwandte Schwestergruppe. Zu dieser Gruppe wiederum als Schwesstertaxon steht *L. meridionalis* aus S-Europa (ssp. *meridionalis*), die ihrerseits eng mit nordamerikanischen Raubwürgern verknüpft sind (ssp. *invictus* Grinnell, 1900 und ssp. *mexicanus* C. L. Brehm, 1854). Gegenwärtig gelten beide Formen jedoch als Vertreter von *L. excubitor* bzw. von *L. ludovicianus* Linnaeus, 1766 (Dickinson 2003). Mit dieser Konstellation verwandter Formen wird *L. meridionalis* paraphyletisch, und die Autoren schlagen vor, die kanarisch-nordafrikanischen *meridionalis*-Formen aus diesem Komplex zu lösen und als eigene Art zu betrachten. Sie müsste dann *Lanius algeriensis* Lesson, 1839 heißen und ssp. *koenigi* von den Kanarischen Inseln einschließen. Dabei ist jedoch die früher benannte ssp. *elegans* Swainson, 1832 nicht berücksichtigt, die ebenfalls nördlich der Sahara vorkommt.

Klassert et al. (2008) haben nahezu die identischen Taxa (nur mittels *Cytb*) untersucht und kommen prinzipiell zu denselben Ergebnissen, aber mit weiteren unerwarteten Einzelheiten. Demnach ist die nahöstliche ssp. *aucheri* Bonaparte, 1853, bisher als Taxon von *L. meridionalis* betrachtet (vgl. Lefranc & Worfolk 1997), ein südlich verbreiteter Vertreter von *L. excubitor*, und dahin gehört auch die mittelasiatische ssp. *pallidirostris* Cassin, 1852, die sonst eher den Südlichen Raubwürgern zugerechnet wird (Lefranc & Worfolk 1997, Dickinson 2003). Die N-amerikanische ssp. *invictus* ist ein naher Verwandter der europäischen Vertreter von *L. meridionalis*, was auch Gonzales et al. (2008) fanden. Der O-asiatische Keilschwanzwürger (*L. sphenocercus* Cabanis, 1873) ist eine Schwestergruppe zu allen diesen.

So ergibt sich augenblicklich folgendes Bild: Unser *L. excubitor* kommt mit einer südlichen Ssp. auch im Nahen Osten (ssp. *aucheri*, Israel) und in Mittel-Asien vor (ssp. *pallidirostris*) und ist Schwestergruppe zu einer

eigenen Art, den Südlichen Raubwürgern N-Afrikas und der Kanaren (*L. algeriensis*). Beide Arten zusammen sind Schwestergruppe der Südlichen Raubwürger Spaniens und S-Frankreichs (*L. meridionalis*).

Man darf bei diesem bereits jetzt detailreichen Bild indes nicht übersehen, dass südliche schwarzweiße Würger in Afrika nördlich des Tropengürtels weit - wenn auch lückenhaft - verbreitet sind und in Asien bis nach Indien und China reichen (Karte in Lefranc & Worfolk 1997: 138). Hier mögen genetische Studien weitere unerwartete Konstellationen ergeben und neue Vorschläge für die Umgrenzung von Arten notwendig machen.

In einer solchen Studie (Olsson et al. 2010), wird deutlich, wie zwingend wichtig es ist, bei phylogenetischen Analysen alle „Endtaxa“ einzubeziehen, also alle repräsentativen Populationen, vor allem solche, die als benannte Ssp. nomenklatorisch verfügbar sind. In dieser Arbeit zeigt sich, dass die vielfach anerkannte Einteilung in zwei große holarktisch verbreitete schwarzweiße „Raubwürger“-Artengruppen, die „Nordraubwürger“ und die „Südraubwürger“, in dieser Weise nicht aufrecht erhalten werden kann. Denn nächst verwandt scheinen Teilgruppen der nördlichen und südlichen Formen zu sein, nicht die nördlichen und die südlichen insgesamt als zwei Schwestergruppen. So stehen der südliche *L. pallidirostris* (inkl. ssp. *lahtora* aus Indien) auf dem genetischen Baum *L. excubitor* gegenüber, beide gemeinsam als Schwestergruppe dem südlichen *L. elegans* aus N-Afrika, dann in einer anderen Großgruppe die südlichen *L. meridionalis* aus Spanien den östlichen *sibiricus* inkl. des N-amerikanischen *excubitor*-Formen, vor allem ssp. *borealis* und ssp. *invictus*. Diese alle stehen der N-amerikanischen Südform *L. ludovicianus* gegenüber. Aus dieser rein auf *Cytb* gegründeten Analyse ergeben sich zusätzliche gravierende zoogeografische Fragen. Wie, z. B., ist die enorme Disjunktion paläarktischer und nearktischer *sibiricus* bzw. *borealis* zu den spanischen *meridionalis*-Würgern, eigentlich einer „Südform“, zu erklären? Relikt einer ehemals holarktischen Verbreitung einer gemeinsamen Ausgangsform oder Ausbreitung auf lange Distanz von Ost nach West? Diese bislang umfassendste molekulare Arbeit (loc. cit.) über „Raubwürger“-Phylogenie teilt diesen Komplex versuchsweise in sechs Arten ein: *L. borealis* Vieillot, 1808 (Sibirien und nördliches N-Amerika), *L. elegans* Swainson, 1832 (N-Afrika ohne östlichste Teile aber inkl. Kanarische Inseln), *L. excubitor* (Europa, westlichstes Sibirien), *L. lahtora* (Sykes, 1832) (östlichstes N-Afrika, Israel, Arabische Halbinsel, Indien), *L. meridionalis* (Spanien, S-Frankreich) und *L. uncinatus* Slater & Hartlaub, 1881 (Insel Socotra). Da viele Detailfragen offen bleiben mussten, betrachten die Autoren ihre Befunde noch nicht als endgültig.

Der „Fall Raubwürger-Gruppe“ lehrt uns, dass selbst so auffällig gefärbte Vögel ohne zusätzliche Merkmale kaum fehlerfrei in Arten gegliedert werden können. *L. meridionalis* wurde erst vor 20 Jahren als eigenständig

erkannt, und nun ist das Bild unter Einschluss asiatischer und amerikanischer „Raubwürger“ nochmals deutlich vielschichtiger geworden.

Troglodytidae, Zaunkönige

Troglodytes troglodytes

Der Zaunkönig lebt in Eurasien von den entlegenen NO-atlantischen Inseln bis Japan und in N-Amerika im ganzen Waldgürtel der USA und Kanadas. Östliche (ssp. *hiemalis*) und westliche (ssp. *pacificus*) Populationen treffen sich im westlichen kanadischen Waldgürtel, und neuerdings wurde ein kleines Gebiet sympatrischen und sogar syntopen Vorkommens dieser beiden Ssp. in British Columbia gefunden (Toews & Irwin 2008). Die Vertreter beider Populationen singen markant verschieden, und das ist selbst für das menschliche Gehör leicht nachzuvollziehen: Die westlichen Vögel benutzen Gesang mit dem größeren Frequenzumfang der meisten Elemente, bei den östlichen Vögeln ist dieser wesentlich enger. Im Sympatriegebiet bestehen keine ökologischen Unterschiede, und im Vorspielversuch wird der jeweils „fremde“ Gesang heftig attackiert. Die Differenzen im ND2-Gen (6,42 % Distanzunterschied) sowie im Restriktions-Längenpolymorphismus (AFLP) sind erheblich. Auffälligerweise sind jedoch die Vertreter beider Ssp. nach morphologischen Merkmalen kaum zu trennen. Die farblichen Unterschiede sind gering entwickelt, und mehrere Körpermaße zeigen fast keine statistisch fassbaren Differenzen. Die jeweilige Gesangsform und die Merkmale der beiden genetischen Marker verhielten sich bei allen daraufhin geprüften Männchen immer deckungsgleich – sowohl im Syntopie- und gleichermaßen im Allopatrie-Gebiet westlich und östlich des gemeinsamen Vorkommens. Ein einziges Hybrid-Männchen ließ sich genetisch nachweisen. Auffällenderweise ist die östliche Populationsgruppe jene, die gesanglich und genetisch mit dem eurasischen Zaunkönig übereinstimmt, die westliche nahe der Pazifikküste ist die abweichende.

Aus den gravierenden akustischen Unterschieden schließen die Autoren auf stark entwickelte prägame Isolationsmechanismen, die Hybridisierung weitgehend ausschließen oder gänzlich verhindern. Aus dem hohen ND2-Distanzwert lässt sich das Spaltungsereignis auf etwa 4,3 Millionen Jahre zurückdatieren, - und damit deutlich vor dem Einsetzen der glazialen Kaltzeiten. Die Autoren plädieren für die Aufspaltung der N-amerikanischen Zaunkönige auf zwei biologische Arten, die reproduktiv isoliert sind: *T. pacificus* S. F. Baird, 1864 (mit ssp. *salebrosus* Burleigh, 1959 und mehreren kleinräumig verbreiteten Ssp. an der kalifornischen und alaskischen Küste) im westlichen N-Amerika, ferner *T. troglodytes* (Linnaeus, 1758) s. str. (mit ssp. *hiemalis* Vieillot, 1819 [fast im ganzen nördlichen Waldgürtel ohne Pazifik-Küste] und *pullus* Burleigh, 1935 [Appalachen im südöstlichen Teil der USA]). Die gesamten amerikanischen Steppengebiete sind von Zaunkönigen unbesiedelt geblieben.

Die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der holarktischen Zaunkönige (*T. troglodytes* s.l.) sind kompliziert; das deutet bereits die große Zahl der validen Subspezies an: Dickinson (2003) nennt deren 41. Drovetski et al. (2004) unterscheiden sechs Kladen (auf der Basis des mitochondrialen ND2-Gens): zwei N-amerikanische und vier eurasische, die teilweise durch erhebliche Sequenzunterschiede getrennt sind. Der pazifische Ast (jetzt *T. hiemalis*) ist Schwestergruppe zu allen anderen eurasisch-amerikanischen Populationen, die übrigen vier Kladen in Eurasien sind Schwestergruppe des amerikanischen Astes des Zaunkönige (*T. troglodytes* s. str.) und sind in je zwei Schwestergruppen getrennt: Europa und Kaukasus einerseits und O-Asien (gemeint ist O-Sibirien, Sachalin und Japan) und Nepal andererseits. Chinesische Populationen sind nicht einbezogen. Die Autoren machten keine Vorschläge, Arttaxa zu definieren; es bleiben weitere genetische und akustische Daten zu beachten (vgl. dazu Kroodsmä & Momose 1991).

Es wird vermutet, dass andere N-amerikanische Waldvogelarten ähnlich in markant verschiedene Populationen differenziert sind, die Artstatus verdienen. Für die N-amerikanischen Baumläufer (*C. americana* Bonaparte, 1838) hat sich das inzwischen bestätigt. Inwieweit alle (oder die meisten) dieser nur genetisch erkennbaren Spaltungen auf glaziale Ereignisse zurückgehen, bleibt offen.

Sylviidae, Zweigsänger

Sylvia cantillans

Die Weißbartgrasmücke (*Sylvia cantillans* [Pallas, 1764]) siedelt mit vier Subspezies rings um das Mittelmeer, von NW-Afrika (*inornata* Tschudi, 1906), Spanien, S-Frankreich, S-Zentral-Italien (*cantillans*), NO-Italien, Balkan bis W-Kleinasien (*albistriata* C.L. Brehm, 1855), Korsika, Sardinien, Balearn, N-Italien (*moltonii* Orlando, 1937) (Dickinson 2003). Alle sind äußerlich sehr ähnlich bis auf einige wenig markante Farbmerkmale der Männchen, unterscheiden sich aber lokal in den Lautäußerungen, vor allem dort, wo in N-Italien offensichtlich zwei der Subspezies nebeneinander vorkommen. Auf *cantillans* und *moltonii* als möglicherweise eigenständige phylogenetische Arten hatten schon Shirihai et al. (2001) hingewiesen. Gesänge/Rufe aller Ssp. sollen sich auch nach dem Gehöreindruck im Freiland unterscheiden, nur die von *cantillans* und *inornata* seien gleich. Ssp. *moltonii* und *cantillans* kommen in Mittel-Italien lokal syntop vor, offensichtlich ohne zu hybridisieren. Mehrere solcher Orte sind bis jetzt bekannt; sie liegen weit voneinander getrennt im *moltonii*-Areal. Immer ist *cantillans* die deutlich seltenere Form inmitten der jeweiligen *moltonii*-Populationen. An bestimmten Orten wurden sich überlagernde Bruthabitate einzelner Paare beider Taxa gefunden (Brambilla et al. 2006, 2008c). Eine Analyse des mitochondrialen *Cytb*-Gen brachte vier Hauptkladen zutage, die nur teilweise den

aktuellen Subspezies entsprechen. Eine monophyletische Gruppe umfasst alle *moltonii*-Populationen, tief getrennt von allen anderen Taxa. Die Populationen der ssp. *cantillans* erwiesen sich mit zwei Linien als polyphyletisch; die westliche aus Spanien und S-Frankreich ist eigenständig, die südliche aus S-Zentral-Italien ist mit *albistriata* vom Balkan nahe verwandt. Die ssp. *moltonii* und ssp. *cantillans* aus Zentral-Italien sind in den para- bzw. sympatrischen Arealteilen genetisch deutlich getrennt, und ihre molekulargenetischen Haplotypen entsprachen jeweils der morphologischen Zuordnung. Alle Befunde sprechen dafür, eine eigene Art *Sylvia moltonii* Orlando, 1937 anzuerkennen (Brambilla et al. 2008a). Alle anderen Ssp. werden unter *Sylvia cantillans* (Pallas, 1764) s. str. zusammengefasst, wobei die afrikanische ssp. *inornata* genetisch noch nicht untersucht wurde. Ein echtes großflächiges Sympatriegebiet im Kontaktgebiet zwischen *moltonii* und *cantillans* existiert offensichtlich nicht. Im Gegenteil, in Mittelitalien besteht eine scharfe Parapatrizone zwischen den Hauptverbreitungsgebieten von *cantillans* und *moltonii*. Brutpopulationen beider Formen wurden wenige Dutzend Kilometer getrennt voneinander gefunden, scheinen aber im Bereich der Kontaktzone ausgedünnt zu sein (Brambilla et al. 2006). Der unterschiedliche Gesang im Kontaktgebiet und von den bisher bekannten wenigen Sympatrieorten wird für die reproduktive Isolation verantwortlich gemacht (Brambilla et al. 2008b). Dort ist der molekulargenetische Sequenzabstand zwischen beiden Taxa besonders hoch und erreicht 5,0%. Unterschiedliche glaziale Refugialgebiete und verschiedenen lange Separationszeiten werden für die heutigen abgestuften genetischen Unterschiede verantwortlich gemacht.

Baccetti et al. (2007) belegen, dass der korrekte Name für die *moltonii*-Population *subalpina* lauten muss; der Name der nun genetisch und akustisch neu definierten Art wäre entsprechend in *Sylvia subalpina* Temminck, 1820 zu ändern. Die niederländische Liste wendet die neuen Befunde bereits an (Sangster et al. 2009).

Phylloscopus borealis

Der Wanderlaubsänger hat eine transkontinentale Verbreitung von N-Europa über ganz Sibirien mit Teilen der Mongolei, Japan und weiter bis Alaska und besiedelt somit das größte Areal aller *Phylloscopus*-Arten. In diesem Gebiet werden derzeit (Dickinson 2003) drei Subspezies anerkannt, die Nominatform *borealis* J.H. (Blasius, 1858) (N-Paläarkt), ssp. *xanthodryas* Swinhoe, 1863 (O-Sibirien [Chukotka], Kamtschatka, Sachalin und Japan) und ssp. *kennicotti* S.F. Baird, 1869 (Alaska) – zugleich die einzige *Phylloscopus*-Form, die in die Nearktis eingewandert ist. Genetische Studien zeigen, dass diese Einteilung offensichtlich zu grob ist und den phylogenetischen Gegebenheiten nicht gerecht wird.

Saitoh et al. (2006, 2008, 2010) entdeckten auf der Basis des *Cytb*-Gens tiefe molekulargenetische Schnitte

innerhalb der O-asiatischen Populationen und unterscheiden drei Hauptkladen. Einer umfasst Populationen von Alaska (ssp. *kennicotti*), dem Anadyr-Gebiet und von Magadan im östlichsten Sibirien (Nominatform *borealis*). Der zweite umfasst die Vögel von Kamtschatka, Sachalin und N-Hokkaido (ssp. *examinandus*), und der dritte repräsentiert Vögel von den japanischen Inseln Honshu, Shikoku und Kyushu (ssp. *xanthodryas*). Die Sequenzunterschiede belaufen sich bis zu unerwartet hohen 5,3 %. Mit diesen genetischen Unterschieden stimmt überein, dass der Wanderlaubsänger stark akustisch differenziert ist. Drei geografisch definierte Gesangsformen werden unterschieden (Saitoh et al. 2006), die sich völlig mit der Verbreitung der genetischen Kladen decken. Diese Unterschiede sind für das menschliche Ohr gut erkennbar und mögen für die Vögel gravierend sein. Saitoh et al. (2006, 2008) halten es für berechtigt, den Vertretern der drei Kladen und Gesangsträgern Artstatus einzuräumen: *Ph. borealis* s.str. (J.H. Blasius 1858), *Ph. examinandus* Stresemann; 1913 und *Ph. xanthodryas* Swinhoe, 1863. Nach jetziger Kenntnis sind deren Verbreitungsgebiete allopatrisch und können wegen der Inselverbreitung keinen Kontakt haben, lediglich in Sibirien ist eine zu erwarten (N-Kamtschatka: zwischen *Ph. borealis* s. str. und *Ph. examinandus*); sie wurde aber bisher nicht aufgespürt.

Reeves et al. (2008) legten ebenfalls eine genetische Arbeit über den Wanderlaubsänger vor, die gegenüber den Ergebnissen von Saitoh et al. (2006, 2008, 2010) den Mangel aufweist, dass sie japanische Populationen nicht einbezog. Als wichtigstes Ergebnis zeigen die Autoren, dass die Populationen von Kamtschatka und der Insel Sachalin von allen anderen trans-paläarktischen, vor allem aus O-Sibirien und Alaska, durch einen scharfen Schnitt von 3,8 % im ND2-Gen getrennt sind, was Saitoh et al. (2006, 2008) bestätigt. Es scheint keinerlei genetischen Austausch mit benachbarten Populationen nach Norden und Westen zu geben, und die Autoren halten es für berechtigt, diese Populationen als eigene Art abzutrennen, *Ph. xanthodryas*. Als Konsequenz aus dem Mangel an japanischen Proben ergibt sich, dass die Art '*Ph. xanthodryas*' von beiden Arbeitsgruppen geographisch ganz verschieden definiert wird: Japanische Inseln von Honshu nach Süden bei Saitoh und Kamtschatka und Sachalin bei Reeves. Nach gegenwärtiger Evidenz ist den Schlussfolgerungen von Saitoh et al. (2006, 2008) auf Grund nomenklatorischer Erörterungen, den deutlich umfassenderen genetischen und den zusätzlichen akustischen Untersuchungen der Vorzug zu geben. Es zeigt sich erneut, wie wichtig es ist, alle Endtaxa in genetische Analysen einzubeziehen; sonst bleiben die Aussagen begrenzt, ja werden sogar fehlerhaft.

Außerhalb dieses scharf umrissenen *xanthodryas*-Kladus existieren nach dem ND2-Gen weitere Differenzierungen (Reeves et al. 2008). So umfasst innerhalb von *Ph. borealis* s. str. ein gering differenzierter Ast die

Populationen aus „Beringia“. Das sind jene Wanderlaubsänger in O-Sibirien östlich der gebirgigen Lena-Kolyma-Barriere, die mit Höhen über 3000m eine wirkungsvolle Ausbreitungsschranke darstellt. Proben aus Chukotka, Magadan und Alaska repräsentieren wenige sehr einheitliche Haplotypen, die sich nach Überwindung dieser Gebirgsschranke in einem eigenen östlichen Glazialrefugium erst vor relativ kurzer Zeit differenziert haben. Dieser Beringia-Kladus ist nicht völlig eigenständig, sondern ist in den genetisch stark diversifizierten europäisch-sibirischen Kladus eingebettet und durch lediglich 0,8 % Sequenzunterschied (auf dem Populationsniveau) von ihm getrennt. Vermutlich ist der Wanderlaubsänger erst nacheiszeitlich nach N-Amerika eingewandert, als sich Buschvegetation herausgebildet hatte, nicht in einer Kaltperiode mit durchgängiger Landverbindung. Selbst eine solche Zwei-Schritt-Besiedlung von Gesamtberingia westlich und östlich der Beringstraße lässt sich genetisch nachvollziehen.

Bradypterus thoracicus

Die Buschsänger (Gattung *Bradypterus* Swainson, 1837) leben versteckt in Krautfluren, niedrigem Gebüsch und Waldrändern in Asien und Afrika. Es ist eine systematisch „schwierige“ Gruppe, da die Arten sehr ähnlich sind und taxonomische Entscheidungen, die allein auf morphologischer Analyse beruhen, immer mit Unsicherheiten behaftet sind. Obwohl die Gattung nicht einmal 20 Arten umfasst, sind die Artgrenzen bisher kaum genau genug erkannt worden. Neuerdings ist hat sich herausgestellt, dass asiatische und afrikanische Arten gar nicht nahe miteinander verwandt sind (Beresford et al. 2005, Drovetski et al. 2004). Besonders asiatische Formen werfen taxonomische Probleme auf und führten kürzlich zu Neubeschreibungen mehrerer Arten (Dickinson et al. 2000, Rasmussen et al. 2000, vgl. Madge 2006). Andererseits zeichnen sich die einzelnen Formen durch außerordentlich stereotype invariable Gesänge aus, die sich leicht analysieren lassen und die gute Kriterien zur Abgrenzung von Arten darzustellen scheinen. Wahrscheinlich fungieren sie in den sichtarmen Biotopen für die Vögel selbst als verlässliche Arterkennungs- und prägame Isolationsmechanismen. Innerhalb der asiatischen *Bradypterus*-Arten hat die Artumgrenzung von *B. thoracicus* (Blyth, 1845) immer wieder Probleme bereitet. Round & Loskot (1995) hatten erkannt, dass sich der Gesang von sibirischen Populationen markant von jenen aus W- und SW-China unterscheidet. Bereits sie plädierten dafür, diese beiden disjunkten Populationen als zwei Arten zu betrachten: *B. thoracicus* s. str. in SW-China (mit den ssp. *thoracicus* [weiter südlich], *prevalskii* (Sushkin, 1925) [weiter nördlich] und *kashmirensis* (Sushkin, 1925) [W-Himalaya]) und ferner eine eigene Art *B. davidi* (La Touche, 1923) (mit den ssp. *davidi* [O-Sibirien und getrennt NO-China] und *suschkini* (Stegmann, 1929) [Sibirien nördlich der Mongolei]). Alström et al. (2008) fanden heraus,

dass die sibirische *davidi*-Gesangsform zur Brutzeit auch in China inmitten des *thoracicus*-Areal auftritt. Eine genetische Analyse anhand des *Cytb*-Gens zeigt tiefe Unterschiede zwischen *thoracicus* und *davidi* mit (unkorrigierten) Sequenzabständen von 4,1-4,4%. Zusätzlich sind chinesische *B. t. thoracicus* von der disjunkten Population im W-Himalaya der ssp. *kashmirensis* nochmals genetisch deutlich getrennt (3,5-3,7% Sequenzunterschiede). Deren Gesänge unterscheiden sich nur geringfügig von den anderen *thoracicus*-Populationen. Alström et al. (2008) schlagen vor, in diesem Formkomplex sogar drei Arten anzuerkennen: Zunächst *B. thoracicus* s. str. und *B. davidi* (La Touche, 1923) wie zuvor schon Round & Loskot (1995) vorschlugen. Als Argumente für den Artstatus von *B. davidi* dienen genetische, akustische und morphologische Unterschiede und Differenzen in der Eifärbung. Auch das sympatrische Vorkommen von beiden Taxa zur Brutzeit (mit Rückspielversuchen im Freiland) dient als Argument. Allerdings wurde nie ein Nest von *davidi* in China gefunden, und es liegen auch keine Gonadenbefunde von Vögeln aus der vermuteten Brutzeit vor, so dass ein definitiver Brunnachweis von *davidi* in China bisher fehlt. Zusätzlich trennen Alström et al. (2008) die kleine Population aus dem W-Himalaya als eigene monotypische Art ab, *B. kashmirensis* (Sushkin, 1925). Diese Arbeit zeichnet sich durch umsichtige Datenerhebung aus und argumentiert mit vielfältigen von einander unabhängigen Parametern, um Arten zuverlässig zu definieren.

Vireonidae, Vireos

Pteruthius

Reddy (2008) stellt in einer molekulargenetischen Studie allein nach *Cytb* die verwandtschaftlichen Beziehungen der Würgerimalien dar; sie bezieht sich streng auf das Phylogenetische Artkonzept (PSC) und teilt somit „Arten“ primär genetisch diagnostizierbaren Einheiten (Kladen) zu. Hier wird deutlich, welche Konsequenzen die rigorose Anwendung dieses Artkonzeptes annehmen kann. Die fünf Arten der Gattung, alle in SO-Asien beheimatet, umfassen traditionell 22 Subspezies (Dickinson 2003). Von diesen werden 19 in den Rang von phylogenetischen Arten erhoben – primär immer dann, wenn sie genetisch gegeneinander differenziert sind. Alle bislang definierten Arten erwiesen sich als monophyletisch, und somit erscheint der Wert der traditionell morphologischen Arbeitsweise, die zumeist biologische Arten zu definieren versucht, in dieser Gattung als hoch. Die Spaltarten, die aus den traditionellen Arten hervorgegangen sind, leben nur allopatrisch und zeigen damit ihre nahe Verwandtschaft an. Von jedem Taxon wurden zumeist zwei, selten mehr genetische Proben verwendet. Daraus resultierte geringe geografische Erfassung der genetischen Variabilität, und die Ergebnisse werden folglich als vorläufig dargestellt. Somit ist gänzlich unbekannt, wie

sich die Vertreter der genetischen Haplotypen-Gruppen (Kladen) in den Kontaktgebieten verhalten mögen. Vom Ordnungsprinzip der Superspezies wird kein Gebrauch gemacht. Akustische Differenzierungen werden nicht herangezogen, auf ihren möglichen diagnostischen und biologisch bedeutsamen Wert auch nicht verwiesen.

Rheindt & Eaton (2009) beleuchten Reddys Arbeit kritisch unter den Prämissen des Biologischen Artkonzeptes (BSC) und beziehen als weiteres Kriterium die Reviergesänge möglichst vieler geografischer Vertreter in die Argumentation ein. Sie kommen zunächst zu dem Schluss, dass die *Pteruthius*-Taxa unter Anwendung beider Artkonzepte sehr verschiedene Ergebnisse liefern. Nach Abwägung auch akustischer Merkmale unter den Prämissen des BSC, – resultieren neun Arten, dagegen 19 bei Reddy (loc. cit.).

Es muss überraschen, dass sich mittels des BSC mehr Arten abgrenzen lassen als die traditionell bisher anerkannten. Rheindt & Eaton (2009) räumen ein, dass sich die Artenzahlen nach beiden Konzepten noch verschieben, vor allem sich einander annähern können. Das wird dann der Fall sein, wenn sich mehr genetische Proben von den einzelnen Taxa untersucht und in fraglichen Gebieten mehr akustische Dokumente gesammelt werden können. Dann mag höhere genetische Variabilität erkennbar werden, auch noch größeres Gewicht akustischer Unterschiede. Auch Kontaktzonen der Vertreter verschiedener Taxa bleiben zu inspizieren.

Das ist eine verdienstvolle Arbeit, die zeigt, dass Artenteilungen auch nach dem BSC keinesfalls fest gefügt sind, und für das PSC gilt das noch weniger. Beide bedürfen ständiger kritischer Hinterfragung im Einzelfall. Das mag in manchen Fällen zu einer Annäherung der Sichtweisen von „Arten“ führen, aber bestimmt nicht immer. Dazu sind die Grundüberlegungen in beiden Konzepten zu verschieden.

Passeridae, Sperlinge

Passer motitensis

Der Rostsperling hat eine wechselhafte taxonomische Geschichte, was mit seiner extrem disjunkten innerafrikanischen Verbreitung zu tun hat, die zudem Irandliche Inselarchipele umfasst. Es existiert ein Areal im südlichen Afrika (mit drei Ssp.) *motitensis* A. Smith, 1848, *benguellensis* Lynes, 1926, *subsolanus* Clancey, 1964), eines in O-Afrika (zwei Ssp.: *cordofanicus* Heuglin, 1871, *shellei* Sharpe, 1891), eines in Kenya und Tansania (ssp. *rufocinctus* Finsch & Reichenow, 1884). Ferner leben Rostsperlinge auf den Kapverdischen Inseln (vor W-Afrika gegenüber Senegal und Mauretanien) und auf dem Socotra-Archipel (am Horn von Afrika gegenüber S-Arabien und Somalia). Clement et al. (1993) und Dickinson (2003) trennen nur *Passer iagoensis* Gould, 1838 (Kapverden) aus diesem Komplex ab und fassen alle anderen Populationen südlich und nördlich des Äquators zu nur einer Art zusammen:

P. motitensis Smith, 1836 – was nicht unwidersprochen blieb (Urban 2004). Neuerdings werden alle afrikanisch-festländischen Populationsgruppen als getrennte Arten geführt, trotz bemerkenswerter äußerer Ähnlichkeit: *P. cordofanicus*, *P. shelleyi*, *P. rufocinctus* und *P. motitensis* s. str. (mit 3 Ssp.), ferner die Inselarten *P. insularis* (mit ssp. *hemileucus*) und *P. iagoensis* (Summers-Smith 2009). Begründet wurde das nicht. Allerdings trennte bereits Wolters (1979) ssp. *insularis* Sclater & Hartlaub, 1881 (von Socotra) als arteigenständig ab. Kirwan (2008) betrachtet diese Population erneut und macht auf die vielen dortigen Inselendemismen auch unter den Vögeln aufmerksam. Er hält ssp. *insularis* ebenfalls für eine eigene Art und macht auf eine nahezu vergessene weitere Inselform aufmerksam, die ssp. *hemileucus*. Sie lebt auf der Insel Abd'Al-Kuri, ebenfalls aus dem Socotra-Archipel, 145 km westlich der Socotra-Hauptinsel, letztere mit 3625 km² Fläche. Er zeigt anhand von (deutlich geringeren) Maßen und (auffallend helleren) Farb- und Zeichnungsmerkmalen (kleiner Kehlfleck), dass beide Inselformen keineswegs, wie fast immer geschehen, als synonym angesehen werden können und dass die Benennung der Abd'Al-Kuri-Form völlig berechtigt ist. Abd'Al-Kuri ist eine unwirtliche Insel, nur 133 km² groß, ohne fließendes Süßwasser, und die Sperlingspopulation dort ist offensichtlich winzig. Kirwan (2008) plädiert dafür, nicht nur die Ssp. von Socotra als eigene Art *Passer insularis* Sclater & Hartlaub, 1881 zu führen, sondern auch die Ssp. von Abd'Al-Kuri ebenso zu behandeln: *Passer hemileucus* Ogilvie-Grant & Forbes, 1899. Ryan et al. (2010) weisen darauf hin, dass auf zwei weiteren Inseln des Socotra-Archipels, Samha und Darsa, ebenfalls *insularis*-Sperling vorkommen, und die von Samha sind nochmals kleiner als die von Abd'Al-Kuri (die von Darsa wurden nicht gemessen).

Bei der hohen geografischen Variabilität der afrikanisch-festländischen Art *P. motitensis* sind die Aufteilungsschritte durch Summers-Smith (2009) kaum nachvollziehbar, zumal Socotra-*insularis* gut in das Variabilitätsspektrum von *P. motitensis* sensu lato passt. *P. hemileucus* hingegen scheint diesen morphologischen Rahmen zu sprengen. Doch ist nicht zu verkennen, dass die Form *hemileucus* durch kontinuierliche Aufhellung aller schwarzen, braunen und grauen Farbanteile einer *motitensis*-Grundform dieses deutlich abweichende Gepräge bekommen haben kann. Eine erste molekular-genetische Studie (*Cytb* und ND3) zeigt Distanzunterschiede von 1,3-1,7% zwischen Vögeln von Socotra und Samha (*insularis*) und Abd'Al-Kuri (*hemileucus*). Sie sprechen eher für eine taxonomische Einstufung als Unterarten, kaum als biologische Arten. Eine Analyse aller *motitensis*-Vertreter bleibt abzuwarten. Kirwans und Ryans Arbeiten sind verdienstvoll, da sie eine nahezu vergessene gut kenntliche Inselform in den Fokus rücken.

Die hohe genetische Eigenständigkeit vieler Lokalformen auf den Kanarischen Inseln, die seit über zehn Jahren immer deutlicher zutage tritt (z.B. Dietzen et al.

2008, Gonzales et al. 2008, Kvist et al. 2005; dort weitere Literatur), lassen auch an diesem abgelegenen Platz Überraschungen erwarten.

Aegithalos caudatus

Die isolierten chinesischen Gebirgspopulationen werden zumeist der eurasischen Schwanzmeise zugerechnet und auf zwei Ssp. verteilt, *Ae. c. glaucogularis* (F. Moore, 1854) und *Ae. c. vinaceus* J. Verreaux 1871, die sich von den N-Paläarktischen deutlich unterscheiden. Sie sind kurzschwänziger und in der Färbung und Zeichnung ebenfalls abweichend; das Schwarz am Kopf ist ausgedehnter und dadurch markanter, die Augen einbeziehend. Harrap (2008) betrachtet *Ae. glaucogularis* als getrennte Art und fügt *vinaceus* als weitere chinesische Ssp. hinzu. Die Gründe für diese Handhabung sind eher bescheiden und beschränken sich ausschließlich auf die bekannten morphologischen Merkmale – eine riskante Handlungsweise bei der bekannten Vielfalt im Gefieder allein bei den W-paläarktischen Schwanzmeisen und ihrer freien Kreuzbarkeit. Jetzt zeigte sich, dass es zwischen ssp. *glaucogularis* und den nördlichen Vertretern von *Ae. caudatus* (Linnaeus, 1758) – von Europa bis Sibirien – molekulargenetische Unterschiede in mitochondrialen und nuklearen Genen gibt, die es rechtfertigen, die chinesischen Ssp. als eigene Art zu führen (Päckert et al. 2010). Allerdings sind die Distanzwerte im *Cytb*-Gen mit 2,0% für die Fixierung eines Artstatus außerordentlich gering. Er entspricht dem allgemein sehr niedrigen genetischen Differenzierungsniveau aller *Aegithalos*-Formen (vgl. unten). Über mögliche Verhaltensunterschiede, etwa in der Stimme, weiß man bis heute nichts.

5. Unberechtigte Arten

Aegithalos iouschistos, *Ae. bonvaloti*, *Ae. sharpei*, *Ae. fuliginosus* – asiatische Schwanzmeisen

Das ist eine Gruppe ähnlicher, aber dennoch gut unterscheidbarer Formen, wechselnd im Range von lange etablierten eigenständigen Arten (*Ae. fuliginosus* Blyth; 1844) oder als Unterarten von *Ae. iouschistos* angesehen (Dickinson 2003, Martens & Eck 1995, Eck & Martens 2006, Harrap 2008) – zweifellos Ausdruck geringer Kenntnis der genauen Verbreitung und der Interaktion dieser Taxa im Freiland. Alle diese Formen scheinen zu vikariieren, besiedeln also getrennte Areale. Harrap (2008) erhebt ssp. *bonvaloti* (Oustalet, 1891) und ssp. *sharpei* (Rippon, 1904) in den Rang eigener Arten, so dass im himalayenisch-SW-chinesisch-burmesischen Gebiet nun drei offensichtlich nahe verwandte Arten in engem geografischen Muster verteilt sind. Zu diesem Formkomplex gehört weiterhin *Ae. fuliginosus* (J. Verreaux, 1870), dessen Artstatus vor allem Vaurie (1957, 1959) in Zweifel zog. Harrap (2008) macht sich die Begründung für den Artstatus von *bonvaloti* und *sharpei*, den er einführt, insofern einfach, als er sich allein auf

die äußere Morphologie beschränkt, Erwägungen über Kontaktzonen nicht einbezieht und auch nicht nach möglichen Hybridbildungen fragt.

Genetische Untersuchungen (Päckert et al. 2010) zeigen auch für diese Schwanzmeisen, dass sich die Formen *iouschistos* (Himalaya), *bonvaloti* (Yunnan, S Sichuan), *sharpei* (Mt. Victoria in Burma) und sogar *Ae. fuliginosus* (N Sichuan, Shaanxi) molekulargenetisch - mitochondrial und nukleär - nicht trennen lassen und sich nicht einmal auf dem Populationsniveau unterscheiden; keiner ihrer paarweisen Distanzwerte liegt über 0,5 %. Es bleibt die gut erkennbare morphologische Unterscheidbarkeit dieser geographischen Vertreter, die in diesem Falle wohl lediglich als Hinweis auf geografisch definierte Subspezies zu gelten hat. Immerhin hatte schon Vaurie (1957, 1959) darauf hingewiesen, dass diese Formen eine Einheit bilden und als nahe verwandte geographische Vertreter zu gelten haben; er behandelte sie als Unterarten. Von Vaurie wurde auch der W-himalayanische *Ae. niveogularis* (F. Moore, 1854) ebenso in diese Gruppe einbezogen. Dieser lässt sich jedoch genetisch und ebenfalls morphologisch gut trennen, wengleich mit recht geringer genetischer Distanz von etwa 2,2 % von seinem nächsten geografischen Vertreter, der Nominatform von *Ae. iouschistos*.

Wir müssen zur Kenntnis nehmen, dass die *Aegithalos*-Schwanzmeisen offensichtlich eine phylogenetisch überaus junge, nach Färbung und Farbmuster besonders variable Gruppe bilden, deren Artgrenzen nach äußeren Merkmalen nicht verlässlich zu definieren sind. Nicht die Aufstellung neuer Arten scheint hier angesagt, eher die kritische Betrachtung der bisher anerkannten.

Malaconotidae, Buschwürger

Laniarius liberatus

Der Bulu Burti-Buschwürger wurde nach nur einem Individuum beschrieben (und blieb auch das einzige), das 1988 in Zentral-Somalia gefangen worden war. Es wurde einige Monate in Deutschland gekäfigt, mauserte dort und wurde in Somalia wieder freigelassen, jedoch nicht am ursprünglichen Fangplatz. Die Freilassung wurde von Taxonomen kritisiert, aus Sicht des Naturschutzes jedoch verteidigt (Collar 1999). Ein klassisches Typusexemplar existiert somit nicht, nur eine Blutprobe und etwa 150 Mauserfedern wurden aufbewahrt. Aufgrund der farblichen Merkmale und einer anfänglichen molekulargenetischen Analyse erschien es möglich, dass es sich um einen Hybrid zwischen *L. ruficeps* (Shelley, 1885) oder *L. aethiopicus aethiopicus* (J.F. Gmelin, 1789) handeln könnte, aber die Errichtung einer eigenen Art, *L. liberatus* E.F.G. Smith, Arctander, Fjeldså & Amir, 1991 wurde vorgezogen. Ein entscheidendes Taxon, *L. aethiopicus erlangeri* Reichenow, 1905, war nicht mit in den genetischen Vergleich einbezogen worden (Smith et al. 1991). Später haben Prinzing et al. (1997) ebenfalls nach überwiegend genetischen Merkmalen vermutet, dass *L. liberatus* dem *L. barbarus*

(Linnaeus, 1766) oder den Artengruppen um *L. turatii* (J. Verreaux, 1858) und *L. aethiopicus* nahestehen könnte; auch sie behielten den Artstatus von *liberatus* bei. Es war ihnen ebenfalls nicht gelungen, alle *Laniarius*-Arten einzubeziehen. Eine komplette Übersicht aller Arten und der meisten Unterarten mittels dreier Gene (mitochondrial und nukleär) kommt zu einem überraschenden Ergebnis (Nguembock et al. 2008). Es weist *L. liberatus* keinesfalls als eigene Art oder als Hybrid aus, sondern dieser eine Vogel erwies sich als nahezu sequenzgleich mit *L. aethiopicus erlangeri* und ist somit als identisch mit dieser Ssp. anzusehen. *L. ae. erlangeri* ist mit den übrigen *L. aethiopicus*-Formen nicht näher verwandt und war bereits als polymorphe Form bekannt, so dass dieser Befund nicht überrascht. Es erwies sich sogar, dass taxonomische Gruppenbildung nach Farbmerkmalen, die frühere Autoren vornahmen, bei *Laniarius* keine natürlichen (im Sinne von monophyletischen) Einheiten umschreibt. Es kam mehrfach zu Konvergenzen in Färbung und Farbmustern, die äußerlich nicht leicht aufzudecken sind und die die tatsächlichen verwandtschaftlichen Zusammenhänge verschleiern. Es zeigt sich erneut, wie wichtig bei taxonomischen Entscheidungen die Gesamtschau ist (Nguembock et al. 2008) – und die Forderung nach ausreichender Materialbasis der aktuellen Systematik, die alle Endtaxa umfassen soll.

Carduelis flammea, *C. hornemanni*, *C. cabaret* – Birkenzeisige

Innerhalb der Birkenzeisige werden gegenwärtig drei Arten unterschieden, die in Messwerten, äußerer Morphologie, Physiologie und Verhalten erheblich differieren – der „normale“ Birkenzeisig *Carduelis flammea* (Linnaeus, 1758), der Polarbirkenzeisig *C. hornemanni* (Holboell, 1843) und der Alpenbirkenzeisig *C. cabaret* (Statius Müller, 1786). Die Abtrennung von *cabaret* als eigenständige Art ist umstritten und wurde von Dickinson (2003) nicht akzeptiert. Jetzt erwies sich, dass das mitochondriale Kontrollregion-Gen und die Mikrosatelliten-Analyse aller drei Arten keine Struktur ergeben, die den Artstatus der aktuellen Taxonomie entsprechend bestätigen könnte (Marthinsen et al. 2008). Dadurch werden frühere Studien bestätigt, die unterschiedliche genetische Marker verwendeten (zuletzt Kerr et al. 2007), und die ebenfalls keine Trennmerkmale erbringen konnten. Für eine zirkumpolar verbreitete Vogelgruppe ist eine solche Einheitlichkeit ungewöhnlich. Drei Interpretationsmöglichkeiten ergeben sich aus diesen Ergebnissen. a) Die genetischen Befunde stützen den Artstatus der drei Birkenzeisig-Gruppen nicht und bestätigen die Ansicht früherer Autoren, die in der Birkenzeisig-Variation ein Kontinuum ohne morphologische Brüche sahen, also auch keine getrennten Arten. Diese Aussage ist umso gravierender, als die Kontrollregion, die verwendet wurde, ein schnell evolvierendes Gen ist, das auch relativ kurze getrennte Entwicklungswege verlässlich zu erkennen gibt. b) Alle Bir-

kenzeisige umfassen einen gemeinsamen Genbestand (genpool), dessen Angehörige geografischen Polymorphismus aufweisen. So wäre zu erklären, dass in höheren Breiten zwei Birkenzeisig-„Arten“ lokal nebeneinander vorkommen. Einflüsse der Klimaregeln könnten sich darin ausdrücken. Es ist aber auch zu bedenken, dass bedingt durch lokal günstiges Nahrungsangebot morphologisch verschiedene Populationen gemeinsam vorkommen und nebeneinander brüten könnten. c) Als letzte Alternative ergibt sich, dass dennoch mehrere getrennte genetische Gruppen innerhalb der Birkenzeisig-Gruppe bestehen, die aber so jungen Alters sind, dass sie von keinem genetischen Marker abgebildet werden. Solche dennoch reproduktiv getrennten Einheiten wären dann als „Arten“ zu bezeichnen. Die Autoren bekennen sich zu keiner dieser Hypothesen, und fordern, dass in Arealkontakt- und Überschneidungsgebieten das Verhalten der dortigen Populationen untersucht werden müsse. Es könnte sein, dass zwischen den Populationen, die derzeit als Arten verstanden werden, tatsächlich prägame Isolationsmechanismen bestehen, die als Verpaarungsschranken das äußere Erscheinungsbild dieser Populationen aufrecht erhalten. Dies zu erkunden, soll die Studie von Marthinsen et al. (2008) anregen.

6. Vergessene Art wiedergefunden

Charadriidae, Regenpfeifer

Charadrius dealbatus

Es ist bemerkenswert, dass die Identität einer im 19. Jahrhundert korrekt beschriebenen und gut erkennbaren Vogelart nach und nach auf eine „falsche“ Population bezogen und die „richtige“ Art schließlich „vergessen“ wurde. Der damals vergebene Name ist nach wie vor gültig, er wird benutzt, aber heute auf eine ganz andere Population bezogen, als der Autor ursprünglich gemeint hatte. Das korrekte Taxon verloren die Systematiker aus den Augen und, obwohl sogar im Freiland gut kenntlich, wurde es buchstäblich nicht mehr „erkannt“. Kein Handbuch beschreibt diesen Vogel heute noch oder bildet ihn gar ab! Ein einprägsames Beispiel dafür, dass man nur damit angemessen hantieren kann, worüber man Bescheid weiß.

Es geht um *Charadrius dealbatus* (Swinhoe, 1870), der als eigene dem Seeregenpfeifer (*Ch. alexandrinus* Linnaeus, 1758) nahe verwandte Art von den Küsten SO-Chinas beschrieben wurde. Heute wird der Name *dealbatus* auf die östliche Subspezies des Seeregenpfeifers in Sibirien und NO-China bezogen, die sich von der Nominatform nur unwesentlich unterscheidet (Vaurie 1965). Ein Typenexemplar hat Swinhoe nie festgelegt, auch keine Typuslokalität, aber er hatte eine größere Serie dieser Vögel mit Herkunftsangabe zur Beschreibung vor sich, von denen die meisten heute noch im NHM Tring vorhanden sind (Kennerley et al. 2008). Seeregenpfeifer, die der *dealbatus*-Beschreibung von Swinhoe entsprechen, wurden seit 1993 zunehmend an

SO-asiatischen Küsten beobachtet und fotografiert, und bei einer Nachsuche in den Museen in Singapur, Tring, Washington DC und Leiden, die Sammlungen SO-asiatischer Vögel beherbergen, wurden 43 *dealbatus*-Exemplare aufgespürt, einschließlich Swinhoes (1870) Originalmaterial. Aus dessen Publikationen geht hervor, dass er zwischen diesen beiden ähnlichen „Seeregenpfeifern“ sehr gut zu unterscheiden wusste, und seine Differentialdiagnose war genau. Spätere Autoritäten am British Museum etikettierten Swinhoes Material neu, bezeichneten auch echte *alexandrinus*-Seeregenpfeifer aus SO-Asien als *dealbatus*, und Sharpe verneinte sogar die Berechtigung dieses Namens. Später haben Hartert & Jackson (1915) diese Regenpfeifer erneut revidiert und den Namen *dealbatus* nun endgültig den nordöstlichen Seeregenpfeifern zugeordnet. Damit war die Spur vom tatsächlichen *dealbatus* im Sinne Swinhoes gänzlich verwischt – bis auf die Ausnahme eines scharfsinnigen Beobachters. Deignan (1941) erkannte den wirklichen *dealbatus*, so wie ihn Swinhoe beschrieben hatte, erneut und bemerkte zugleich die feinen Unterschiede zwischen den W-paläarktischen und den fernöstlichen ‚echten‘ *alexandrinus*-Seeregenpfeifern. Letzteren gab er, völlig korrekt, einen eigenen Subspeziesnamen, *Charadrius alexandrinus nihonensis* Deignan, 1941. Deignans Arbeit wurde weitgehend übersehen, seine Befunde kaum diskutiert und sein neues Taxon *nihonensis* fälschlich auf den Namen *dealbatus* bezogen und *nihonensis* schließlich in die Synonymie von *dealbatus* gestellt, wo er bis heute verblieb. Damit war der korrekte Bezug des Namens *dealbatus* für weitere 60 Jahre unkenntlich geworden.

Kennerley et al. (2008) drücken sich vorsichtig aus, sind aber der Meinung, dass es sich beim Taxon *dealbatus* um eine eigenständige gute Art handelt und plädieren dafür, zunächst die genetischen Ergebnisse bis zu einer endgültigen taxonomischen Entscheidung abzuwarten. Nach allen bisherigen Befunden brütet *Ch. dealbatus* an den SO-chinesischen Küsten, von wo neuerdings die ersten Brutpaare bekannt geworden sind (Kennerley et al. 2008); auch Taiwan und Hainan gehören zum Areal. Es ist ein auffällig heller „Seeregenpfeifer“ mit fahlem Rücken und weißem Gesicht, dem die schwarzen Zügel „unseres“ Seeregenpfeifers fehlen. Bakewell & Kennerley (2008) haben die Unterschiede der drei kleinen SO-asiatischen Regenpfeifer mit exzellenten Fotos dokumentiert, vgl. auch die Bildergalerie des Oriental Bird Club: www.orientalbirdclub.org.

7. Ersatznamen

Picidae, Spechte

Celeus lugubris ologi Fraga & Dickinson, 2008

Bull. Brit. Orn. Cl. 128: 69.

Taxonomie: Der Blassschopfspecht *Celeus lugubris* (Malherbe, 1851) lebt im zentralen Südamerika in den Chaco- und Cerrado-Trockenwäldern. Die Nominat-

form ist Brutvogel im östlichen Bolivien und West-Zentral-Brasilien. In NE-Argentinien, S-Mato Grosso in Brasilien und Paraguay lebt die etwas größere und schwärzliche ssp. *kerri* Hargitt, 1891; beide werden generell anerkannt (Winkler et al. 1995, Winkler & Christie 2002, Dickinson 2003). Zwei weitere Formen werden zumeist nicht als valid betrachtet: ssp. *roosevelti* Cherrie, 1916 aus W-Mato Grosso und SE-Bolivien wird mit ssp. *lugubris* synonymisiert, und ssp. *castaneus* Olrog, 1963 aus NE-Bolivien wurde jüngst nur von Dickinson (2003) provisorisch anerkannt. Letztere soll sich durch Färbung und Größe von den anderen Unterarten unterscheiden, was Fraga & Dickinson (2008) am HT bestätigten (im Instituto Miguel Lillo, Tucumán).

Der Name *castaneus* ist innerhalb *Celeus* Boie, 1831 durch den älteren Artnamen *Celeus castaneus* (Wagler, 1829) für eine mittelamerikanische Spechtart besetzt. Da zwei unterschiedliche Taxa nicht mit demselben wissenschaftlichen Namen ausgestattet sein dürfen, ersetzen Fraga & Dickinson (2008) *castaneus* durch den neuen Ssp.-Namen *olrogi*. Die Zweifel an der taxonomischen Berechtigung dieser Unterart aber zerstreuen sie nicht. **Benennung:** Sie ehrt den schwedisch-argentinischen Ornithologen Claës Olrog (1912-1985), der sich um die Entwicklung der argentinischen Vogelkunde große Verdienste erworben hat.

Thamnophilidae, Ameisenvögel

Willisornis Agne & Pacheco, 2008

Rev. Brasil. Ornith. 15 (2007): 484.

Taxonomie: Innerhalb der Thamnophilidae (Ameisenvögel) sind einige Arten in unterschiedlichem Maße auf die Treiberameisen der Gattungen *Eciton* und *Labidus* angewiesen. Sie folgen ihren marodierenden Heerscharen und erbeuten die Arthropoden, die die Ameisen aufscheuchen (Zimmer & Isler 2003, Willson 2004). Neben obligaten Ameisenfolgern gibt es auch Arten, die unregelmäßig oder nur gelegentlich den Treiberameisen folgen. Brumfield et al. (2007) haben 70 Arten der Ameisenvögel molekulargenetisch untersucht, um herauszufinden, wie dieses Verhaltens entstanden sein könnte. Dabei erwiesen sich die Ameisenwächter (*Hylophylax* Ridgway, 1909) als polyphyletische Gruppe. Der morphologisch deutlich abweichende Schuppenmantel-Ameisenwächter *H. poecilinotus* (Cabanis, 1847) ist ein naher Verwandter der Arten der Gattungen *Gymnopathys* Bonaparte, 1857 und *Rhegmatorhina* Ridgway, 1888, nicht jedoch der anderen Ameisenwächter. Eine eigene Gattung für *H. poecilinotus* wurde notwendig, und der alte Name *Dichropogon* C. Chubb, 1918 schien zur Verfügung zu stehen. Jedoch bemerkten Agne & Pacheco (2008), dass *Dichropogon* C. Chubb, 1918 ein jüngeres Homonym von *Dichropogon* Bezzi, 1910 ist, eine Untergattung paläarktischer Raubfliegen. *Dichropogon* C. Chubb ist daher nicht verfügbar und muss ersetzt werden. Als Ersatznamen schlagen Agne & Pacheco (2008) *Willisornis* vor. Typusart (durch Monotypie) ist

Hypocnemis poecilinota Cabanis, 1847 (= *Hylophylax poecilinotus*).

Benennung: Zu Ehren des brasilianischen Ornithologen Edwin O. Willis für seine Beiträge zur Erforschung der Ameisenvögel über 40 Jahre hinweg.

Turdidae, Drosseln

Turdus serranus continoi Fraga & Dickinson, 2008

Bull. Brit. Orn. Cl. 128, 70.

Taxonomie: *T. serranus* von Tschudi, 1844, die Samtdrossel, bewohnt den Andenraum von NO-Venezuela bis NW-Argentinien. Die Art wird bei geringer geographische Variation in vier Ssp. untergliedert (Clement & Hathway 2000, Collar 2005). Olrog & Contino (1970) beschrieben ssp. *unicolor*, die die meisten Autoren nicht anerkennen (Clement & Hathway 2000, Dickinson 2003, Collar 2005). Der Name *unicolor* ist innerhalb der Gattung *Turdus* Linnaeus, 1758 bereits für die Einfarbdrossel *T. unicolor* Tickell, 1833 aus dem Himalaya vergeben. Somit muss der jüngere Name für die *unicolor*-Samtdrossel geändert werden, um die Namensgleichheit aufzuheben. Fraga & Dickinson (2008) ersetzten gemäß den Internationalen Regeln für Zoologische Nomenklatur (ICZN 1999) *T. s. unicolor* durch den neuen Namen *T. s. continoi*.

Benennung: Sie würdigt Francisco Contino, einen argentinischen Amateurnornithologen und Vogelmalers, der u.a. einen Feldführer über die Vögel NW-Argentiniens verfasste; er war Co-Autor der Beschreibung von *T. s. unicolor*.

Campephagidae, Stachelbürzler

Coracina papuensis rothschildi de Kok, 2008

Bull. Brit. Orn. Club 128: 270.

Taxonomie: In der Gattung *Coracina* Vieillot 1816, den Raupenfängern, kommt der Name *intermedia* zweimal vor, wenn auch verschiedenen Arten zugeordnet: *C. melaschistos intermedia* (Hume, 1877) und *C. papuensis intermedia* Rothschild, 1931. Diese Homonymie, auch wenn sie sich auf verschiedene Arten innerhalb derselben Gattung bezieht, lassen die Regeln für die zoologische Nomenklatur nicht zu (ICZN 1999). Somit musste der jüngere der beiden Namen geändert werden und wurde durch den neuen Namen *C. p. rothschildi* ersetzt.

Benennung: Zu Ehren von Lord Lionel Walter Rothschild (1868-1937), Ornithologe und Mäzen. Er gründete in Tring, England, ein Museum und unterhielt eine der weltweit größten Vogelsammlungen. In Tring ist heute die Vogelsammlung des Natural History Museum, London, untergebracht.

Cisticolidae, Zistensänger und Verwandte

Prinia burnesii nepalicola Baral, Basnet, Chaudhary, Chaudhary, Giri & Som, 2008

Danphe, Kathmandu 17: 1.

Taxonomie: Die Neubeschreibung aus dem Jahr 2007, *Prinia burnesii nipalensis* (vgl. Martens & Bahr 2009:

106), muss bereits ihren Namen ändern. Der Name *nipalensis* ist innerhalb von *Prinia* bereits verfügbar in der Kombination *Drymoica nipalensis* (Moore, 1854), ein jüngeres Synonym zu *Prinia inornata* Sykes, 1832 und kann somit für *Prinia burnesii* nicht eingesetzt werden. *P. b. nepalicola* wird als Ersatzname vorgeschlagen.

Benennung: Sie ist dem Wohngebiet des Taxons entlehnt.

8. Zusammenfassung

Dieser vierte Beitrag (mit den Teilen 1 und 2, vgl. Vogelwarte 48: 97-117, 2010) in unserer Reihe über neue Vogeltaxa gibt eine Übersicht der im Jahre 2008 neu beschriebenen Gattungen, Arten und Unterarten rezenter Vögel sowie andere taxonomische und nomenklatorische Änderungen und basiert auf umfangreicher Literaturrecherche. Im Berichtszeitraum wurden fünf neue Gattungen, acht neue Arten und 17 neue Unterarten den Nomenklaturregeln entsprechend benannt. Neue Gattungen wurden für Arten bzw. Artengruppen innerhalb der Familien der Eulen (Strigidae), Tapaculos (Rhinocryptidae), Cistensänger (Cisticolidae), Waldsänger (Parulidae, deren zwei) aufgestellt. Sechs der neuen Arten entfallen auf die Passeriformes, zwei auf die Non-Passeres, ein Sturmtaucher und ein Papagei. Die neuen Arten beziehen sich auf bisher übersehene Arten aus entlegenen Gebieten mit z.T. winzigen Verbreitungsgebieten, z.T. auf seit langem bekannte Populationen, die neu benannt und nomenklatorisch aufgewertet wurden. Geordnet nach Gattungen, Arten und Unterarten haben die neuen Taxa folgende Herkunft: Neotropis and Karibik 4/2/8, Paläarktis -/2/4, Indo-Malaya -/2/2, Nearktis -/-/1, Afrotropis 1/1/-, Australasien -/1/1 und südliche Atlantische Inseln -/-/1. Für die Paläarktische Region und die Indomalayische Region erfassen wir erneut die Aufspaltungen bereits bekannter Arten in Tochterarten, zumeist Allospizies. Im Berichtszeitraum sind davon Gänse (*Anser*), Sturmtaucher (*Oceanodroma*), Bartvögel (*Megalaima*), Lerchen (*Alauda*), Fliegenschnäpper (*Saxicola*, *Ficedula*), Papageischnabel-Timalien (*Paradoxornis*), Würger (*Lanius*), Zaunkönige (*Troglodytes*), Grasmücken (*Sylvia*), Schwanzmeisen (*Aegithalos*), Laubsänger (*Phylloscopus*), Buschsänger (*Bradypterus*) und Sperlinge (*Passer*) betroffen. Diese Aufspaltungen verändern das Bild der Vogel-Taxonomie und damit die lokale Vogel-Diversität weltweit besonders nachhaltig und mit zunehmender Intensität. Alle entsprechenden nomenklatorischen Handlungen bedürfen genauer und kritischer Dokumentation.

9. Literatur

- Agne, CE & Pacheco JF 2008: A homonymy in Thamnophilidae: a new name for *Dichropogon* Chubb. Rev. Brasil. Ornith. 15 (2007): 484-485.
- Aleixo A & Rossetti DF 2007: Avian gene trees, landscape evolution, and geology: towards a modern synthesis of Amazonian historical biogeography? J. Ornithol. 148 (Suppl. 2): S443-S453.
- Alström P, Rasmussen PC, Olsson & Sundberg P 2008: Species delimitation based on multiple criteria: the Spotted Bush Warbler *Bradypterus thoracicus* complex (Aves: Megaluridae). Zool. J. Linn. Soc. 154: 291-307.
- American Ornithologists' Union 1998: Check-list of North American birds. Seventh ed. American Ornithologists' Union, Washington, D. C.
- Anonymus 2009: An Odyssey in search of little known Indonesian birds. BirdingASIA 11: 118-119.
- Arndt T 2008: Anmerkungen zu einigen *Pyrrhura*-Formen mit der Beschreibung einer neuen Art und zweier neuer Unterarten. Papageien 21: 278-286.
- Baccetti N, Massa B & Violani C 2007: Proposed synonymy of *Sylvia cantillans moltonii* Orlando, 1937, with *Sylvia cantillans subalpina* Temminck, 1820. Bull. Brit. Orn. Club 127: 107-110.
- Bakewell DN & Kennerley PR 2008: Field characteristics and distribution of an overlooked *Charadrius* plover from South-East Asia. BirdingASIA 9: 46-57.
- Balen S van 2008: Family Zosteropidae (White-eyes). S. 402-485. In: del Hoyo J, Elliott A & Christie D, eds., Handbook of the Birds of the World. Vol. 13. Penduline tits to Shrikes. Lynx Edicions, Barcelona.
- Banks RC, Cicero C, Dunn JL, Kratter AW, Rasmussen PC, Remsen JV Jr, Rising JD & Stotz DF 2003: Forty-fourth supplement to the American Ornithologists' Union *Check-list of North American Birds*. Auk 120: 923-931.
- Banks RC, Chesser RT, Cicero C, Dunn JL, Kratter AW, Lovette IJ, Rasmussen PC, Remsen JV Jr., Rising JD & Stotz DF 2007: Forty-eighth supplement to the American Ornithologists' Union *Check-list of North American Birds*. Auk 124: 1109-1115.
- Baral HS, Basnet S, Chaudhary B, Chaudhary H, Giri T & Som GC. 2008: A substitute name for *Prinia burnesii nipalensis*. Danphe, Kathmandu 17: 1.
- Beresford P & Cracraft J 1999: Speciation in African forest robins (*Stiphornis*): species limits, phylogenetic relationships, and molecular biogeography. Amer. Mus. Novit. 3270: 1-22.
- Beresford P 2003: Molecular systematics of *Alethe*, *Sheppardia* and some other African robins (Muscicapoidea). Ostrich 74: 58-73.
- Beresford P, Barker FK, Ryan PG & Crowe TM 2005: African endemics span the tree of songbirds (Passeri): molecular systematics of several evolutionary enigmas. Proc. R. Soc. London B 272: 849-858.
- Bolton M, Smith AL, Gómez-Díaz E, Friesen VL, Medeiros R, Bried J, Roscales JL & Furness RW 2008: Monteiro's Storm-petrel *Oceanodroma montei*: a new species from the Azores. Ibis 150: 717-727.
- Bourne WRP 1983: The Soft-plumaged Petrel, the Gon-gon and the Freira, *Pterodroma mollis*, *P. feae* and *P. madeira*. Bull. Brit. Orn. Club 103: 52-58.
- Bourne WRP & David ACF 1981: Nineteenth Century bird records from Tristan da Cunha. Bull. Brit. Orn. Cl. 101: 247-256.
- Brambilla M, Janni O, Guidali F & Sorace A 2008a: Song perception among incipient species as a mechanism for reproductive isolation. J. Evol. Biol. 21: 651-657.
- Brambilla M, Quagliarini A, Reginato F, Vitulano S & Guidali F 2008c: Syntopic taxa in the *Sylvia cantillans* species complex. Acta Ornith. 43: 217-220.

- Brambilla M, Tellini Florenzano G, Sorace A & Guidali F 2006: Geographical distribution of subalpine warbler *Sylvia cantillans* subspecies in mainland Italy. *Ibis* 148: 568-571.
- Brambilla M, Vitulano S, Spina F, Baccetti N, Gargallo G, Fabbri E, Guidali F & Randi E 2008b: A molecular phylogeny of the *Sylvia cantillans* complex: Cryptic species within the Mediterranean basin. *Mol. Phylogen. Evol.* 48: 461-472.
- Brumfield RT, Tello JG, Cheviron ZA, Carling MD, Crochet N & Rosenberg KV 2007: Phylogenetic conservatism and antiquity of a tropical specialization: Army-ant-following in the typical antbirds (Thamnophilidae). *Mol. Phylogen. Evol.* 45: 1-13.
- Cheng, T-H 1987: A synopsis of the avifauna of China. Paul Parey, Hamburg und Berlin. 1222 S.
- Christidis L, Horton H & Norman JA 2008: Subspeciation in the Short-tailed Grasswren (*Amytornis merrotsyi*, Maluridae). *Emu* 108: 275-282.
- Cleere N 1999: Family Caprimulgidae (Nightjars). S. 302-386. In: del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J eds. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 5. Barn-owls to Hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona.
- Clement P & Hathway R 2000: Thrushes. Christopher Helm, A & C. Black, London.
- Clement P, Harris A & Davis J 1993: Finches & Sparrows. An identification guide. Christopher Helm, London.
- Collar NJ 1997: Family Psittacidae (Parrots). S. 280-475. In: del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J eds. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos. Lynx Edicions, Barcelona.
- Collar NJ 1999: New species, high standards and the case of *Laniarius liberatus*. *Ibis* 141: 358-367.
- Collar NJ 2005: Family Turdidae (Thrushes). S. 514-807. In: del Hoyo J, Elliott A & Christie DA eds. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 10. Cuckoo-shrikes to Thrushes. Lynx Edicions, Barcelona.
- Collar NJ 2006: A taxonomic reappraisal of the Black-browed Barbet *Megalaima oorti*. *Forktail* 22: 170-173.
- Cramp S 1983 (Hrsg.): *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western Palearctic*, 3. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Curson J, Quinn D & Beadle D 1994: New World warblers. Christopher Helm, London.
- Deignan HG 1941: Remarks on the Kentish Plovers of the extreme Orient, with separation of a new subspecies. *J. Washington Acad. Sci.* 31: 105-107.
- Dickerman RW & Johnson AB 2008: Notes on Great Horned Owls nesting in the Rocky Mountains, with a description of a new subspecies. *J. Raptor Res.* 42: 20-28.
- Dickinson EC (ed.) 2003: *The Howard and Moore Complete Checklist of the Birds of the World*. Third Edition. Christopher Helm, London.
- Dickinson EC (Hrsg.) 2003: *The Howard and Moore complete checklist of the birds of the world*. 3rd ed. Christopher Helm, London.
- Dickinson EC, Rasmussen PC, Round PD & Rozendaal FG 2000: A review of the Russet Bush-Warbler *Bradypterus sebohmii*. *Zool. Verhandl.* 331: 11-64.
- Dietzen C, Garcia-del-Ray E, Castro DG & Wink M 2008: Phylogeography of the blue tit (*Parus teneriffae*-group) on the Canary Islands based mitochondrial DNA sequence data and morphometrics. *J. Ornith.* 149: 1-12.
- Donegan TM & Avendraño-C. JE 2008: Notes on tapaculos (Passeriformes: Rhinocryptidae) of the Eastern Andes of Colombia and the Venezuelan Andes, with a new subspecies of *Scytalopus griseicollis* from Colombia. *Ornit. Colombiana* 6: 24-65.
- Donegan TM 2008: Geographical variation in Slate-crowned Antpitta *Grallaricula nana*, with two new subspecies, from Colombia and Venezuela. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 128: 150-178.
- Drovetski SV, Zink RM, Fadeev IV, Nesterov EV, Koblik EA, Red'kin YA, Rohwer S 2004: Mitochondrial phylogeny of *Locustella* and related genera. *J. Avian Biol.* 35: 105-110.
- Drovetski SV, Zink RM, Rohwer S, Fadeev IV, Nesterov EV, Karagodin I, Koblik EA & Red'kin YA 2004: Complex biogeographic history of a Holarctic passerine. *Proc. Royal Soc. London B: Biol. Sci.* 271: 545-551.
- Dutson G 2008: A new species of White-eye *Zosterops* and notes on other birds from Vanikoro, Solomon Islands. *Ibis* 150: 698-706.
- Eck S & Martens J 2006: Systematic notes on Asian birds. 49. A preliminary review of the Aegithalidae, Remizidae and Paridae. *Zool. Meded., Leiden* 80-5: 1-63.
- Eck S 1990: Die systematische Stellung von *Lanius excubitor meridionalis* Temminck. *Zool. Abh. Ber. Mus. Tierkunde Dresden* 46: 57-61.
- Feinstein J, Yang Xiaojun & Li Shou-Hsien 2008: Molecular systematics and historical biogeography of the Black-browed Barbet species complex (*Megalaima oorti*). *Ibis* 150: 40-49.
- Fitzpatrick JW 2004: Family Tyrannidae (Tyrant-Flycatchers). S. 170-462. In: del Hoyo J, Elliott A & Christie DA eds. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 9. Cotingas to Pipits and Wagtails. Lynx Edicions, Barcelona.
- Forshaw JM 2006: *Parrots of the World. An Identification Guide*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Fraga R & Dickinson EC 2008: A substitute name for *Celeus lugubris castaneus* Olog. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 128: 69-70.
- Fraga R & Dickinson EC 2008: A substitute name for *Turdus serranus unicolor* Olog & Contino. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 128: 70-71.
- Fraser MW & Briggs DJ 1992: New information on the *Nesospiza* buntings at Inaccessible Island, Tristan da Cunha, and notes on their conservation. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 112: 191-205.
- Friesen VL, Smith AL, Gómez-Díaz E, Bolton M, Furness RW, Gonzáles-Solis J & Monteiro LR. 2007: Sympatric speciation by allochrony in a seabird. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 104: 18589-18594.
- Gibbs, D 1996: Notes on Solomon Islands birds. *Bull. Brit. Orn. Club* 116: 18-25.
- Gonzales J, Wink M, Garcia-del-Rey E & Castro GD 2008: Evidence from DNA nucleotide sequences and ISSR profiles indicates parphyly in subspecies of the Southern Grey Shrike (*Lanius meridionalis*). *J. Ornith.* 149: 495-506.
- Grantsau R & Lima PC 2008: Uma nova subespécie de *Charadrius wilsonia* (Aves, Charadriiformes) para o Brasil. *Atual. Ornit.* 142: 4-5.
- Grantsau R 2008: Uma nova subespécie de *Caprimulgus longirostris* (Aves, Caprimulgidae). *Atual. Ornit.* 145: 4-5.
- Harrap S 2008: Aegithalidae (Long-tailed tits), S. 76-101. In J. del Hoyo, A. Elliott & D. Christie eds. *Handbook of the Birds of the World*, 13, Penduline-tits to Shrikes. Barcelona, Lynx Edicions.

- Hartert E & Jackson AC 1915: Notes on some waders. *Ibis* (10) 3: 526-534.
- Hayman P, Marchant J & Prater T 1986: Shorebirds. An identification guide to the waders of the world. Croom Helm, London & Sydney.
- Hebert PDN, Stoeckle MY, Zemplak TS & Francis CM 2004: Identification of birds through DNA barcodes. *PLoS Biol.* 2 (10): 1657-1663.
- Herzog SK, Kessler M & Balderrama JA 2008: A new species of tyrannulet (Tyrannidae: *Phyllomyias*) from Andean foothills in northwest Bolivia and adjacent Peru. *Auk* 125: 265-276.
- Holt DW et al. 1999: Great Horned Owl *Bubo virginianus*. p. 185 in: del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J eds. Handbook of the Birds of the World. Vol. 5. Barn-owls to Hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona.
- ICZN 1999: International Code of Zoological Nomenclature. Fourth Edition. The International Trust for Zoological Nomenclature, London.
- Illera JC, Richardson DS, Helm B, Atienza JC & Emerson BC 2008: Phylogenetic relationships, biogeography and speciation in the avian genus *Saxicola*. *Mol. Phylogen. Evol.* 48: 1145-1154.
- Ilyashenko VYu 2008: The new form of crane from Transcaucasus. *Russ. Ornith. J.* 17 (express ed. 412): 559-562.
- Ilyashenko VYu, Ghasabyan MG & Markin YuM 2008: The morphological variability of the Common Crane – *Grus grus* (Linnaeus, 1758) (Aves: Gruidae); S. 58-83, zusätzlich 7 Farbtafeln. Proc. Intern. Conf. 'Cranes of Eurasia (biology, distribution, migrations) 3 (ed. E. Ilyashenko, A. Kovshar, S. Winter); held in Russia, Rostov Region, 1-4 Oct. 2007. Moscow.
- Indrawan M, Rasmussen PC & Sunarto 2008: A new white-eye (*Zosterops*) from the Togian Islands, Sulawesi, Indonesia. *Wilson Bull. Ornith.* 120: 1-9.
- Isenmann P & Bouchet MA 1993: Laire de distribution française et le statut taxonomique de la Pie-grièche méridionale *Lanius excubitor meridionalis*. *Alauda* 61: 223-227.
- Jesus J, Menezes D, Gomes S, Oliveira P, Nogales M & Brehm A 2009: Phylogenetic relationships of gadfly petrels *Pterodroma* spp. from the Northeastern Atlantic Ocean: molecular evidence for specific status of Bugio and Cape Verde petrels and implications for conservation. *Bird Conserv. Internat.* 19: 199-214.
- Joseph L 2000: Beginning an end to 63 years of uncertainty: The Neotropical parakeets known as *Pyrrhura picta* and *P. leucotis* comprise more than two species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 150: 279-292.
- Joseph L 2002: Geographical variation, taxonomy and distribution of some Amazonian *Pyrrhura* parakeets. *Orn. Neotrop.* 13: 337-363.
- Joseph L & Stockwell D 2002: Climatic modelling of the distribution of some *Pyrrhura* parakeets of northwestern South America with notes on their systematics and special reference to *Pyrrhura caeruleiceps* Todd, 1947. *Orn. Neotrop.* 13: 1-8.
- Juniper T & Parr M 1998: Parrots. A Guide to the Parrots of the World. Pica Press, Sussex.
- Kennerley PR, Bakewell DN & Round PD 2008: Rediscovery of a long-lost *Charadrius* plover from South-East Asia. *Forktail* 24: 63-79.
- Kerr KCR, Stoeckle MY, Dove CJ, Weigt LA, Francis CM & Hebert PFN 2007: Comprehensive DNA barcode coverage of North American birds. *Mol. Ecol. Notes* 4: 535-543.
- King B & Robson C 2008: The taxonomic status of the three subspecies of the Greater Rufous-headed Parrotbill *Paradoxornis ruficeps*. *Forktail* 24: 120-122.
- Kirwan G 2008: Studies on Socotran birds III. Morphological and mensural evidence for a 'new' species in the Rufous Sparrow *Passer motitensis* complex endemic to the island of Abd'Al-Kuri, with the validation of *Passer insularis* Sclater & Hartlaub, 1881. *Bull. Brit. Orn. Club* 128: 83-93.
- Kirwan GM, Boyla KA, Castell P, Demirci B, Özen M, Welch H & Marlo T 2008: The birds of Turkey. Christopher Helm, London.
- Klassert TE, Hernández MA, Campos F, Infante O, Almeida T Suárez NM, Petano J Hernández M 2008: Mitochondrial DNA points to *Lanius meridionalis* as a polyphyletic species. *Mol. Phylogen. Evol.* 47: 1227-1231.
- Klein NK, Burns KJ, Hackett SJ & Griffiths CS 2004: Molecular phylogenetic relationships among the wood warblers (Parulidae) and historical biogeography in the Caribbean basin. *J. Carib. Orn.* 17: 3-17.
- Klicka J, Burns K & Spellman GM 2007: Defining a monophyletic Cardinalini: A molecular perspective. *Mol. Phylogen. Evol.* 45: 1014-1032.
- Kok THC de 2008: A replacement name for *Coracina papuensis intermedia* Rothschild, 1931. *Bull. Brit. Orn. Club* 128: 270.
- König C, Weick F & Becking JH 2008: Owls of the World. Second Edition. Christopher Helm, London.
- Krabbe NK & Schulenberg TS 2003: Family Formicariidae (Ground-Antbirds). S. 682-731 in: del Hoyo J, Elliott A & Christie D eds. Handbook of the Birds of the World. Vol. 8. Broadbills to Tapaculos. Lynx Edicions, Barcelona.
- Krabbe NK & Schulenberg TS 2003: Family Rhinocryptidae (Tapaculos). S. 748-787 in: del Hoyo J, Elliott A & Christie D eds. Handbook of the Birds of the World. Vol. 8. Broadbills to Tapaculos. Lynx Edicions, Barcelona.
- Krabbe N & Stejskal DJ 2008: A new subspecies of Black-striped Sparrow *Arremonops conirostris* from south-eastern Ecuador. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 128: 126-130.
- Kroodsma DE & Momose EH 1991: Songs of the Japanese population of the winter wren (*Troglodytes troglodytes*). *Condor* 93: 424-432.
- Kumerloeve, H 1961: Zur Kenntnis der Avifauna Kleinasiens. *Bonner Zool. Beitr.* 12. Sonderheft.
- Kvist L, Broggi J, Illera JC & Koivula K 2005: Colonisation and diversification of the blue tit (*Parus caeruleus teneriffae*-group) in the Canary Islands. *Mol. Phylogen. Evol.* 34: 501-511.
- Lefranc N & Worfolk T 1997: Shrikes. A Guide to the Shrikes of the World. Pica Press. The Banks.
- Li W & Zhang Y.-Y. 2004: Subspecific taxonomy of *Ficedula parva* based on sequences of mitochondrial cytochrome *b* gene. *Zool. Res.* 25: 127-131.
- Lovette IJ & Bermingham E 2002: What is a wood-warbler? Molecular characterization of a monophyletic Parulidae. *Auk* 119: 695-714.
- Lovette IJ & Hochachka WM 2006: Simultaneous effects of phylogenetic niche conservatism and competition on avian community structure. *Ecology* 87: S14-S28.
- Madge SC 2006: *Bradypterus*, Bushwarblers. S. 602-609. In J. del Hoyo, A. Elliott & D. Christie, eds. Handbook of the Birds of the World, 11. Old World Flycatchers to Old World Warblers. Barcelona, Lynx Edicions.

- Martens J 1996: Vocalizations and speciation of Palearctic birds. In: Kroodsmma DE & Miller EH (Hrsg.), Ecology and Evolution of acoustic Communication in Birds, S. 221-240, Cornell Univ. Press.
- Martens J & Bahr N 2007: Dokumentation neuer Vogel-Taxa – Bericht für 2005. Vogelwarte 45: 119-134.
- Martens J & Bahr N 2008: Dokumentation neuer Vogel-Taxa – Bericht für 2006. Vogelwarte 46: 95-120.
- Martens J & Bahr N 2009: Dokumentation neuer Vogel-Taxa 3 – Bericht für 2007. Vogelwarte 47: 97-117.
- Martens J & Eck S 1995: Towards an Ornithology of the Himalayas. Systematics, ecology and vocalizations of Nepal birds. Bonner Zool. Monogr. 38, 445 S.
- Martens J, Sun Yue-Hua & Päckert M 2008: Intraspecific differentiation of Sino-Himalayan bush-dwelling *Phylloscopus* leaf-warblers, with description of two new taxa (*P. fuscatissimus*, *P. fuliginiventris*, *P. affinis*, *P. armandii*, *P. subaffinis*). Vertebrate Zool. 58: 233-265.
- Marthinsen G, Wennerberg L & Lifjeld JT 2008: Low support for separate species within the redpoll complex (*Carduelis flammea-hornemannii-cabaret*) from analyses of mtDNA and microsatellite markers. Mol. Phylogen. Evol. 47: 1005-1017.
- Mauersberger G & Portenko LA 1967: *Muscicapa parva* Bechstein, Zwergschnäpper. Atlas der Verbreitung paläarktischer Vögel, Lieferung 2; 8 S. Akademie-Verlag, Berlin.
- Mauricio GN, Mata H, Bornschein MR, Cadena CD, Alvarenga H & Bonatto SL 2008: Hidden generic diversity in Neotropical birds: Molecular and anatomical data support a new genus for the „*Scytalopus*” indigoticus species-group (Aves: Rhinocryptidae). Mol. Phylogen. Evol. 49: 125-135.
- Mayr E 1942: Systematics and the Origin of Species. Columbia Univ. Press, New York.
- Nguembock B, Fjeldså J, Tillier A & Pasquet E 2007: A phylogeny for the Cisticolidae (Aves: Passeriformes) based on nuclear and mitochondrial DNA sequence data, and a reinterpretation of an unique nest-building specialization. Mol. Phylogen. Evol. 42: 272-286.
- Nguembock B, Fjeldså J, Couloux A, Cruaud C & Pasquet E 2008: Polyphyly of the genus *Apalis* and a new generic name for the species *pulchra* and *ruwenzorii*. Ibis 150: 756-765.
- Nguembock B, Fjeldså J, Couloux A, Pasquet E 2008: Phylogeny of *Laniarius*: Molecular data reveal *L. liberatus* synonymous with *L. erlangeri* and “plumage coloration” as unreliable morphological characters for defining species and species groups. Mol. Phylogen. Evol. 48: 396-407.
- Olrog CC & Contino F 1970: Dos especies nuevas para la avifauna argentina. Neotropica 16: 94-95.
- Olrog CC 1963: Una nueva subespecie de *Celeus lugubris* de Bolivia (Aves, Piciformes, Picidae). Neotropica 9: 87-88.
- Olson SL & Suárez W 2008: A new generic name for the Cuban Bare-legged Owl *Gymnoglaux lawrencii* Sclater and Salvin. Zootaxa 1960: 67-68.
- Olsson U, Alström P, Svensson L, Aliabadian M, Sundberg P 2010: The *Lanius excubitor* (Aves, Passeriformes) conundrum – Taxonomic dilemma when molecular and non-molecular data tell different stories. Mol. Phylogen. Evol. 55: 347-357.
- Päckert M, Martens J & Sun Yue-Hua 2010: Phylogeny of long-tailed tits and allies inferred from mitochondrial and nuclear markers (Aves: Passeriformes, Aegithalidae). Mol. Phylogen. Evol. 55: 952-967.
- Peterson AT & Moyle RG 2008: An appraisal of recent taxonomic reappraisals based on character scoring systems. Forktail 24: 110-112.
- Prinzinger R, Kleim JP, Schierwater & B Schroth W 1997: DNA sequence analysis of mitochondrial cyt-b and the species status of *Laniarius dubiosus* (Rchw., 1899). J. Ornith. 138: 291-296.
- Rasmussen PC, Dickinson EC, Round PD, Rozendaal FG 2000b: A new bush-warbler (Sylviidae, *Bradypterus*) from Taiwan. Auk 117: 279-289.
- Rasmussen PC, Wardill JC, Lambert FR & Riley J 2000a. On the specific status of the Sangihe white-eye *Zosterops nehrkorni*, and the taxonomy of the black-crowned White-eye *Z. atrifrons* complex. Forktail 16: 69-81.
- Reddy S 2008. Systematics and biogeography of the shrike-babblers (*Pteruthius*): Species limits, molecular phylogenetics, and diversification patterns across southern Asia. Mol. Phylogen. Evol. 47: 54-72.
- Reeves AB, Drovetski SV & Fadeev IV 2008. Mitochondrial DNA data imply a stepping stone colonization of Beringia by arctic warbler *Phylloscopus borealis*. J. Avian Biol. 39: 567-575.
- Renner S, Rappole JH, Rasmussen PC, Aung T, Aung M, Shwe NM, Dumbacher JP & Fleischer RC 2008: A new subspecies of *Tesia olivacea* (Sylviidae) from Chiang Mai province, northern Thailand. J. Ornith. 149: 439-450.
- Restall R, Rodner C & Lentino M 2006: Birds of Northern South America. An Identification Guide. 2 Volumes. Christopher Helm, London.
- Rheindt FE & Eaton JA 2009: Species limits in *Pteruthius* (Aves: Corvida) shrike-babblers: a comparison between the Biological and Phylogenetic Species Concepts. Zootaxa 2301: 29-54.
- Rheindt FE, Norman JA & Christidis L 2008: Phylogenetic relationships of tyrant-flycatchers (Aves: Tyrannidae), with an emphasis on the elaeiniine assemblage. Mol. Phylogen. Evol. 46: 88-101.
- Ribas CC, Joseph L & Miyaki CY 2006: Molecular systematics and patterns of diversification in *Pyrrhura* (Psittacidae), with special reference to the *picta-leucotis* complex. Auk 123: 660-680.
- Ridgely RS & Tudor G 1989: The Birds of South America. Vol. I. The Oscine Passerines. Oxford University Press, Oxford, Tokyo.
- Ridgely RS & Tudor G 1994: The Birds of South America. Vol. II. The Suboscine Passerines. Oxford University Press, Oxford, Tokyo.
- Robb M, Mullarney K & The Sound Approach 2008: Petrels night and day. A Sound Approach guide. The Sound Approach, Dorset, UK.
- Roberts TJ 1992: The birds of Pakistan. 2. Passeriformes: Pittas to Buntings. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Rodriguez Mata JR, Erize F & Rumboll M 2006: A Field Guide to the Birds of South America. Non-Passerines: From rheas to woodpeckers. Collins, London.
- Rogacheva H 1992: The Birds of Central Siberia. Husum Druck- und Verlagsgesellschaft, Husum.
- Round PD & Loskot V 1995: A reappraisal of the taxonomy of the Spotted Bush-Warbler *Bradypterus thoracicus*. Forktail 10: 159-172.
- Ruokonen M, Litvin K & Aarvak T 2008: Taxonomy of the bean goose – pink-footed goose. Mol. Phylogen. Evol. 48: 554-562.

- Ryan PG 2006: Family Cisticolidae (Cisticolas and allies). S. 378-490. In: del Hoyo J, Elliott A & Christie DA eds. Handbook of the Birds of the World. Vol. 11. Old World Flycatchers to Old World Warblers. Lynx Edicions, Barcelona.
- Ryan PG 2008: Taxonomic and conservation implications of ecological speciation in *Nesospiza* buntings on Tristan da Cunha. Bird Conserv. Internat. 18: 20-29.
- Ryan PG, Bloomer P, Moloney CL, Grant TJ & Delport W 2007: Ecological speciation in South Atlantic island finches. Science 315: 1420-1423.
- Ryan PG, Nupen L, Rose B & Suleiman AS 2010: Geographic variation in Socotra Sparrows *Passer insularis*. Bull. Brit. Orn. Cl. 130: 75-82.
- Saitoh T, Alström P, Nishiumi I, Shigeta Y, Williams D & Olsson U. & Ueda K 2010: Old divergences in a boreal bird supports long-term survival through the Ice Ages. BMC Evol. Biol.: 10, article 35 (BioMed Central Ltd online).
- Saitoh, T, Nishiumi, I., Alström, P, Olsson, U. & Ueda, K. 2006: Deep phylogeographical divergence among Far Eastern populations of the widespread Arctic Warbler *Phylloscopus borealis*. Proceed. 23rd Internat. Ornith. Congr., Hamburg 2006. J. Ornith. 147 suppl.: 242 [Poster-Kurzfassung, Posterdruck unveröffentlicht].
- Saitoh T, Shigeta Y & Ueda K 2008: Morphological differences among populations of the Arctic Warbler with some intraspecific taxonomic notes. Ornith. Sci. 7: 135-142.
- Salzburger W, Martens J & Sturmbauer C (2002): Paraphyly of the Blue Tit (*Parus caeruleus*) suggested from cytochrome b sequences. Mol. Phylogen. Evol. 24: 19-25.
- Sangster G 2008: A new genus for the waterthrushes (Parulidae). Bull. Brit. Orn. Cl. 128: 212-215.
- Sangster G 2008: A revision of *Vermivora* (Parulidae), with the description of a new genus. Bull. Brit. Orn. Cl. 128: 207-211.
- Sangster G, Collinson JM, Helbig AJ, Knox AG & Parkin DT 2004: Taxonomic recommendations for British birds: second report. Ibis 146: 153-157.
- Sangster G & Oreel GJ 1996: Progress in taxonomy of Taiga and Tundra Bean Geese. Dutch Birding 18: 310-316.
- Sangster G, van den Berg AB, van Loon AJ & Roselaar CS 2009: Dutch avifaunal list: taxonomic changes in 2004-2008. Ardea 97: 373-381.
- Schmidt BK, Foster JT, Angehr GR, Durrant KL & Fleischer RC 2008: A new species of African Forest Robin from Gabon (Passeriformes: Muscicapidae: *Stiphrornis*). Zootaxa 1850: 27-42.
- Schulenberg T, Stotz DF, Lane DE, O'Neill JP & Parker TA III 2007: Field Guide to the Birds of Peru. Christopher Helm, London.
- Shrihai H, Gargallo G & Helbig AJ 2001: *Sylvia* warblers. Christopher Helm, London.
- Sinclair I & Ryan P. 2003: Birds of Africa south of the Sahara. A comprehensive illustrated field guide. Struik Publishers, Cape Town.
- Smith EFG, Arctander P, Fjeldså J & Amir OG 1991: A new species of shrike (Laniidae: *Laniarius*) from Somalia, verified by DNA sequence data from the only known individual. Ibis 133: 227-235.
- Summers-Smith JD 2009: Family Passeridae (Old World Sparrows). S. 760-813. In: del Hoyo J, Elliot A & Christie DA eds. Handbook of the Birds of the World. Vol. 14. Bush-shrikes to Old World Sparrows. Lynx Edicions, Barcelona.
- Svensson L, Collinson M, Knox AG, Parkin DT & Sangster G 2005: Species limits in the Red-breasted Flycatcher. Brit. Birds 98: 538-541.
- Swinhoe R 1870: On the plovers of the genus *Ægialites* found in China. Proc. Zool. Soc. London 1870: 136-142.
- Ticehurst CB 1938: A systematic review of the genus *Phylloscopus* (willow-warblers or leaf-warblers). Trustees of the British Museum, London.
- Toews DPL & Irwin DE 2008: Cryptic speciation in a Holarctic passerine revealed by genetic and bioacoustic analyses. Mol. Ecol. 17: 2691-2705.
- Tomkovich PS 2008: A new subspecies of the whimbrel (*Nunmenius phaeopus*) from central Siberia. Zoologic. J. 87: 1092-1099.
- Urban EK 2004: Genus *Passer*. S. 1-41; in: Fry Ch & Keith S, Hrsg., The Birds of Africa 7. Christopher Helm.
- Urquhart E 2002: Stonechats. A guide to the genus *Saxicola*. Christopher Helm, London.
- Vaurie C 1957: Systematic notes on Palearctic birds. No. 28. The families Remizidae and Aegithalidae. American Mus. Novitat. 1853. 21 S.
- Vaurie C 1959: The birds of the palearctic fauna. Passeriformes. A systematic reference. Witherby, London.
- Vaurie C 1965: The birds of the palearctic fauna. Non-Passeriformes. A systematic reference. Witherby, London.
- Vietinghoff-Scheel E v 1986: *Phylloscopus affinis* (Tickell). Himalaya-Laubsänger. Atlas der Verbreitung paläarktischer Vögel, Lfrg. 13. 5 S. Akademie-Verlag, Berlin.
- Weick F 1999: Zur Taxonomie der amerikanischen Uhus (*Bubo* spp.). Ökol. Vögel 21: 363-387.
- Wiersma P 1996: *Charadrius wilsonia*. S. 426-427. In: del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J eds. (1996). Handbook of the Birds of the World. Vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona.
- Willson SK 2004: Obligate army-ant-following birds: A study of ecology, spatial movement patterns, and behavior in Amazonian Peru. Orn. Monogr. 55: 1-67.
- Wink M, Sauer-Gürth H & Gwinner E 2002a: Evolutionary relationships of stonechats and related species inferred from mitochondrial-DNA sequences and genomic fingerprinting. British Birds 95: 349-355.
- Wink M, Sauer-Gürth H, Heidrich P, Witt H-H & Gwinner E 2002b: A molecular phylogeny of stonechats and related turdids. S. 22-30; In: Urquhart E: Stonechats. A guide to the genus *Saxicola*. Christopher Helm, London.
- Winkler H & Christie DA 2002: Family Picidae (Woodpeckers). Pp. 296-555 in: del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J. eds. (2002): Handbook of the Birds of the World. Vol. 7. Jacamars to Woodpeckers. Lynx Edicions, Barcelona.
- Winkler H, Christie DA & Nurney D 1995: Woodpeckers. A guide to the woodpeckers, piculets and wrynecks of the world. Pica Press, Sussex.
- Wittmann U, Heidrich P, Wink M & Gwinner E 1995: Speciation in the stonechat (*Saxicola torquatus*) inferred from nucleotide sequences of the cytochrome b gene. J. Zool. Syst. Evol. Research 33: 116-122.
- Wolters HE 1975-1982: Die Vogelarten der Erde. Eine systematische Liste mit Verbreitungsangaben sowie deutschen und englischen Namen. Parey, Hamburg und Berlin.
- Woo F, Wink M, Rastegar-Pouyani E, Gonzalez J & Helm B 2008: Distinct taxonomic position of the Madagaskar stonechat (*Saxicola torquatus sibilla*) revealed by nucleotide sequences of mitochondrial DNA. J. Ornith. 149: 423-430.

- Zhou Fang & Jiang Ai-Wu 2008a: A new species of babbler (Timaliidae: *Stachyris*) from the Sino-Vietnamese border region of China. *Auk* 125: 420-424.
- Zhou Fang & Jiang Ai-Wu 2008b: A new subspecies of the Colared Hill-Partridge. *Acta Zootax. Sinica* 33 (4): 802-806.
- Zimmer KJ & Isler ML 2003: Family Thamnophilidae (Typical Antbirds). S 448-681. In: del Hoyo J, Elliott A & Christie D eds. (2003). *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 8. Broadbills to Tapaculos. Lynx Edicions, Barcelona.
- Zink RM, Pavlova A, Drovetski S & Rohwer S 2008: Mitochondrial phylogeographies of five widespread Eurasian bird species. *J. Ornith.* 149: 399-413.
- Zink RM, Pavlova A, Drovetski S, Wink M & Rohwer S 2009: Taxonomic status and evolutionary history of the *Saxicola torquata* complex. *Mol. Phylogen. Evol.* 52: 769-773.
- Zino F, Brown R & Biscoito M 2008: The separation of *Pterodroma madeira* (Zino's Petrel) from *Pterodroma feae* (Fea's Petrel) (Aves: Procellariidae). *Ibis* 150: 326-334.

Phänologie des „sichtbaren“ Vogelzugs über der Deutschen Bucht

Kathrin Hüppop, Jochen Dierschke, Volker Dierschke, Reinhold Hill, Klaas Felix Jachmann & Ommo Hüppop

Hüppop, K, Dierschke J, Dierschke V, Hill R, Jachmann KF & Hüppop O 2010: Phenology of the „visible bird migration“ across the German Bight. *Vogelwarte* 48: 181-267.

Within a project supported by the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety dealing with possible consequences of offshore wind farms on bird migration observations of migrating birds were carried out on three islands in the German Bight, Sylt, Helgoland and Wangerooge, from autumn 2003 to the end of 2006. With “seawatching” the migration of mostly larger species (waterbirds in the broadest sense) over the sea was recorded and “islandwatching” concentrated on the migration of smaller species (mostly passerines) over land (islands in this case). The particular goal of this study is the synoptic observation at three locations at least during the migration periods.

Apart from some exceptions, at all three sites seawatching showed the highest migration intensity in the morning hours, much less migration occurred at midday and in the evening. Varying proportions of species are mainly caused by the different breeding and staging/wintering areas, whereby the three sites are touched by the birds to a greater or lesser extent. This phenomenon is most obvious in geese.

With seawatching in the first three hours after sunrise a total of 185 species was recorded (154 near Sylt, 137 near Helgoland and 148 near Wangerooge). For 23 species, which were abundant or are regarded to be critical concerning effects of offshore wind turbines, the seasonal and daily patterns of migration intensity are described and shown in graphs, diurnal variation of migration intensity for 15 species and flock size for 11 species. In many species, migration was more intense near Sylt in autumn and near Wangerooge in spring, whereas a more balanced relation of the two migration periods was typical for Helgoland. During both seasons the daily migration intensity of the three sites was highly significantly correlated. That holds true for the overall picture of all species as well as for the migration intensities of many particular species. Due to the geographical locations of the breeding and wintering areas of most species, a general direction of migration along a SW-NE-axis can be expected. However, the results of seawatching could prove this only for Helgoland. Near Sylt and Wangerooge, most birds followed the coastline, i.e. they migrated along a S-N-axis and W-E-axis, respectively.

With islandwatching in the first three hours after sunrise a total of 189 species was observed (165 above Sylt, 133 above Helgoland and 161 above Wangerooge). Phenology are described and presented graphically for 23 relatively abundant species, flock size for 10 species. As with seawatching, migration intensity was lower at Helgoland than at the two coastal islands and showed roughly the same amount of birds during spring and autumn migration. As a consequence of the preference of most passerines to migrate along a leading line, migration was stronger for many species in autumn at Sylt and more pronounced in spring at Wangerooge: While relatively few birds headed towards the sea at Sylt (autumn) and Wangerooge (spring), the great majority of birds followed the coastline southward (Sylt in autumn) and eastward (Wangerooge in spring), respectively. Obviously, passerines avoided to fly towards the open sea during daytime and followed the coastline instead. Hence, the few birds arriving from sea produced low migration intensities at Sylt in spring and at Wangerooge in autumn. The SW-NE-direction predominating in bird migration in Central Europe was only approved at Helgoland. But even there, jetties of the harbour acted as leading lines, because in autumn many passerines left the island towards SE and S. Because of the leading line effects at Wangerooge (spring) and Sylt (autumn) the connection was strongest between the sites representing migration over sea, i.e. between Helgoland and arrivals above Sylt in spring, but between Helgoland and arrivals above Wangerooge in autumn. This held true for all species together as well as for the single species.

✉ KH & OH: Institut für Vogelforschung “Vogelwarte Helgoland”, Inselstation, P.O.Box 1220, D-27494 Helgoland, Germany. E-mail: ommo.hueppop@ifv-vogelwarte.de

1 Einleitung

Die Nordsee liegt im Bereich von Vogelzugwegen der westlichen Paläarktis. Jährlich überqueren etliche Millionen Vögel auf ihren Wanderungen zwischen den Brutgebieten in N- bzw. E-Europa und ihren Überwinterungsgebieten, die sich je nach Art irgendwo zwischen Mitteleuropa und dem südlichen Afrika befinden, auch die Deutsche Bucht. Etliche überfliegen bei wetterbedingten kleinräumigen Zugsbewegungen die Nordsee sogar mehrfach in einer Zugsaison (Hüppop O et al.

2006a, b). Viele Arten nutzen das Gebiet zudem regelmäßig als Nahrungs-, Rast- oder Überwinterungsraum (Dierschke V et al. 2006; Mendel et al. 2008; Dierschke J et al. 2010).

Im Hinblick auf potenzielle Standorte für Offshore-Windparks und die von ihnen ausgehende mögliche Gefährdung von Zugvögeln (z. B. Exo et al. 2002, 2003; Hüppop O et al. 2005 a, Hüppop O et al. 2006 a, b, 2009; Desholm & Kahlert 2005; Drewitt & Langston 2006,

2008; Larsen & Guillemette 2007) ist die Kenntnis über die räumliche und zeitliche Verteilung des Vogelzugs über der Nordsee von großer Bedeutung.

Die Vogelzugintensität und das Artenspektrum tagsüber ziehender Vogelarten mit Sichtbeobachtungen können zumindest in niedrigen Höhen gut, wenn auch sehr personalintensiv, erfasst werden. So ist zwar zum Beispiel mit Radargeräten eine sowohl räumlich als auch zeitlich viel lückenlosere Erfassung des Vogelzugs rund ums Jahr möglich (z. B. Jellmann & Vauk 1978; Clemens 1988; Hüppop O et al. 2009), grobe Informationen über das Artenspektrum sind per Radar aber allenfalls mit hohem zusätzlichem Aufwand zu gewinnen (Bruderer 1997; Hüppop O 2007; Schmaljohann et al. 2008). Auch eine Ruferfassung kann nicht alle Arten abdecken, da viele während des Zuges nicht rufen (vor allem die Langstreckenzieher unter den Singvögeln) oder höher fliegende Individuen überhört werden (Dierschke V 1989; Farnsworth 2005; Hill & Hüppop O 2008). Auch wenn nur etwa ein Drittel aller Vogelarten regelmäßig tagsüber zieht, können Sichtbeobachtungen folglich automatisierte Verfahren zumindest sehr sinnvoll ergänzen. Die Sichtbeobachtungen stellen gleichzeitig die bisher einzige Möglichkeit dar, die Vogelzugintensität auf Artniveau zu quantifizieren und die Bedeutung bestimmter Gebiete für den mit dieser Methode erfassbaren Teil des Vogelzuges zu charakterisieren.

Ein Stationsnetz zur großräumigen Erfassung des Zuges im Nordseeraum nach einheitlichen Methoden wurde bereits 1930 etabliert, die Daten aber nur wenig detailliert ausgewertet (Drost & Bock 1931a, b). Ab den 1960er Jahren wurden Zugplanbeobachtungen an der Westküste Jütlands, an der niederländischen und auch an der deutschen Nordseeküste begonnen (Details in

Dierschke J et al. 2005). Eine Zusammenfassung aller Helgoländer „Seawatching“-Daten seit 1990 fließt in Dierschke J et al. (2010) ein. Standardisierte zeitgleiche Studien an verschiedenen Standorten fehlten jedoch bisher, wodurch wegen der hohen Variabilität der Zugintensität beispielsweise räumliche Vergleiche erschwert werden.

Auf den drei Nordseeinseln, Sylt, Helgoland und Wangerooge wurde von 2003 bis 2006 die standardisierte Zugplanbeobachtung zur Erfassung des tagsüber sichtbaren Vogelzugs eingesetzt. Ziel der Untersuchungen war es auch, anhand der Zugplanbeobachtungen Unterschiede in Phänologie, Zugintensität und Artenszusammensetzung zwischen küstennahen Standorten, wie Sylt und Wangerooge, und einem in der Nordsee und somit vergleichsweise küstenfernen („offshore“) gelegenen Standort, wie Helgoland, zu untersuchen (Hüppop O et al. 2009). Der besondere Wert der Studie liegt in der synoptischen Beobachtung an drei Standorten zumindest während der Zugzeiten.

2 Material und Methode

Mit etablierten Methoden (Lensink et al. 2002; Dierschke J et al. 2005) wurden Sichtbeobachtungen tagsüber ziehender Vogelarten über See („Seawatching“) und über Land („Islandwatching“) an drei Standorten in der Deutschen Bucht durchgeführt (Abb. 1): Auf Sylt (54° 54' N, 08° 19' O), Helgoland (54° 11' N, 07° 53' O) und Wangerooge (53° 47' N, 07° 53' O). Seawatching, also die Erfassung von Vögeln über Wasser, beinhaltet das kontinuierliche Absuchen der unteren Luftschichten über dem Wasser mit einem Spektiv (Zeiss 30 x 85) von einem windgeschützten Standort aus. Während des Islandwatchings, also der Erfassung des Vogelzugs über Land, wurden die Luftschichten in einem kuppelförmigen

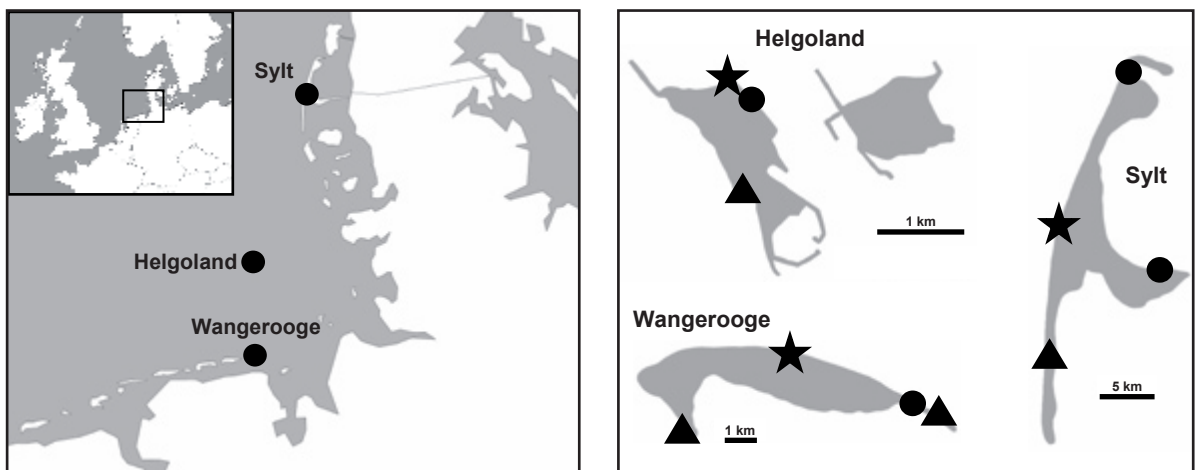


Abb. 1: Lage der drei Erfassungsstandorte Sylt, Helgoland und Wangerooge in der Deutschen Bucht (links) und jeweilige Position der Beobachtungsstandorte auf den Inseln (rechts). Sterne = Seawatching-Standorte, Punkte = Islandwatching-Standorte im Frühjahr, Dreiecke = Islandwatching-Standorte im Herbst. – *Position of the three recording locations Sylt, Helgoland and Wangerooge in the German Bight (left) and the particular observation positions on the islands (right). Stars = seawatching positions, dots = islandwatching positions in spring, triangles = islandwatching positions in autumn.*

Umfeld von 500 m mit bloßem Auge und Fernglas nach ziehenden Vögeln abgesehen.

Für das Seawatching mit einem Spektiv war ein windgeschützter Standort unerlässlich. Auf Sylt und Wangerooge bot sich jeweils die Kurpromenade an, auf Helgoland das Haus der Jugend bzw. der Nordoststrand im Nordosten der Hauptinsel (Abb. 1). Im Rahmen des Islandwatchings wurde auf Sylt im Frühjahr zunächst an der Ostspitze („Nösse“), in weiteren Jahren dann an der Nordostspitze („Ellenbogen“) und im Herbst nahe der Südspitze (nördlich von Hörnum) beobachtet. Auf Helgoland lagen die Standorte im Nordostgelände (Frühjahr) und im Mittelland (Herbst, Abb. 1). Auf Wangerooge wurde Islandwatching im Frühjahr nahe der Ostspitze durchgeführt. Im Herbst des ersten Jahres fanden die Wegzugbeobachtungen ebenfalls dort statt, in den anderen beiden Jahren dann an der SW-Spitze nahe des Westanlegers (Abb. 1). Da die bevorzugte Heimzugrichtung von Vögeln über Mitteleuropa nach Nordosten und die bevorzugte Wegzugrichtung nach SW zeigen (z. B. Rabøl et al. 1971; Clemens 1988; Berthold 2000) und sich tagsüber ziehende Landvögel in der Regel an Inselfspitzen konzentrieren, konnten so insbesondere die Vögel, die die Inseln in den Morgenstunden für den Weiterzug verlassen, registriert werden.

Das Jahr wurde in vier „Jahreszeiten“ eingeteilt. Die Einteilung erfolgte jedoch nicht nach astronomischen oder klimatischen Faktoren, sondern es wurden die Hauptzugzeiten vom Sommer bzw. Winter abgetrennt. Die vier Jahreszeiten werden im Folgenden „Frühjahr“ (1.3. bis 31.5.), „Sommer“ (1.6. bis 31.7.), „Herbst“ (1.8. bis 15.11.) und „Winter“ (16.11. bis 28.2.) genannt. Da es aus personellen Gründen nicht möglich war, an allen Standorten beide Methoden kontinuierlich rund ums Jahr anzuwenden, wurden auf Sylt und Wangerooge repräsentative Stichproben jeweils nur zu den Hauptzugzeiten Frühjahr und Herbst erfasst. Allein auf Helgoland wurde Seawatching zusätzlich im Winter und Sommer durchgeführt, Islandwatching jedoch nicht, da zu diesen Jahreszeiten nur ausnahmsweise intensiver Singvogelzug auftritt. Die Beobachtungen begannen auf Sylt und Helgoland im Herbst 2003, auf Wangerooge im Frühjahr 2004. Sie endeten am 15.11.2006, nur auf Helgoland dauerte das Seawatching bis zum 31.12.2006 an.

Wenn es das Wetter erlaubte, wurde von Montag bis Mittwoch Seawatching und von Donnerstag bis Samstag Islandwatching durchgeführt. Sonntags erfolgten keine Zählungen. Wenn die Sichtweite unter 3 km (Seawatching) bzw. unter 500 m (Islandwatching) lag, waren keine Beobachtungen möglich. Islandwatching wurde auch eingestellt, wenn die Windstärke 6 Beaufort überschritt, da dann eine akustische Wahrnehmung ziehender Vögel kaum noch möglich war und die Ergebnisse daher nicht als repräsentativ für das Zuggeschehen angesehen werden können.

Über den gesamten Untersuchungszeitraum andauernde tägliche und ganztägige Beobachtungen wären aus personellen und finanziellen Gründen nicht durchführbar gewesen. Daher fanden die Zählungen an den Beobachtungstagen jeweils nur in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang (morgendliche Beobachtungen) statt. Eine derartige Reduktion des Beobachtungsaufwandes war vertretbar, da die mittlere Vogelzugintensität im Allgemeinen in den ersten Stunden nach Sonnenaufgang am stärksten ist (Hüppop O et al. 2005 a). Um dies noch einmal zu bestätigen, wurde zumindest beim Seawatching einmal wöchentlich (in der Regel montags) zusätzlich zwei Stunden zur Tagesmitte und zwei Stunden vor Sonnenuntergang beobachtet (Ganztagsbeobachtungen). Die

angewandten Methoden sind detailliert bei Hüppop O et al. (2005 a) und Dierschke J et al. (2005) dargestellt.

Abbrüche oder Pausen kamen gelegentlich durch Wetteränderungen zustande. Für alle Auswertungen wurden aber nur Tage bzw. Zeitintervalle berücksichtigt, an denen mindestens 50 % der geplanten Beobachtungszeit erfasst werden konnte. Von den ersten drei Stunden nach Sonnenuntergang musste daher mindestens 90 Minuten, bei Auswertungen der Ganztagsbeobachtungen zusätzlich mittags und abends je mindestens 60 Minuten beobachtet worden sein.

Zur Bestimmung der Zugintensitäten wurden für jeden Einzelvogel bzw. Trupp Datum, Uhrzeit (Beginn eines 15-Minuten-Intervalls), Art und Anzahl erfasst. Im Anhang befindet sich eine Liste der beobachteten Arten. Um Aussagen über kleinräumigere Zugrichtungen, auch in Abhängigkeit von Leitlinien, machen zu können, wurde auch die Flugrichtung der ziehenden Vögel (in 45°-Sektoren) registriert. Zur Bestimmung der bevorzugten Zugrichtungen innerhalb einer Jahreszeit auf Artniveau wurde für die häufigsten Arten die mittlere Anzahl der Individuen pro Stunde (in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang) in acht Himmelsrichtungs-Kategorien (N, NE, E, SE, S, SW, W und NW) über alle Beobachtungstage einer Jahreszeit im gesamten Zeitraum von Juli 2003 bis Dezember 2006 berechnet. Für jede Art und an jedem Standort wurden die Werte (Individuen pro Stunde in eine bestimmte Flugrichtung) relativ zum jeweils größten Wert in Zugrosetten eingetragen, um die Anteile der einzelnen Flugrichtungen an einem Standort über die Jahreszeiten vergleichen zu können. Wegen der generell recht großen Individuenzahlen ist auch ein qualitativer Vergleich der Standorte möglich. Nur bei wenigen Arten mit relativ kleinen Beobachtungszahlen an einzelnen Standorten sind die Flugrichtungen dort unter Vorbehalt zu bewerten.

Aus den erfassten Truppgrößen wurden für die häufigsten beim Seawatching und beim Islandwatching erfassten Arten nach Zugzeiten getrennt jeweils die Zahl der Individuen pro Truppgrößenklasse und die mittlere Truppgröße ($\Sigma \text{Ind.}/\text{Zahl der Trupps}$) berechnet (die Mediane liegen wegen der extrem linksschiefen Verteilung in den meisten Fällen bei 1 oder 2). Zusätzlich wurde die biologisch viel bedeutendere Truppgröße für das „durchschnittliche Individuum“ berechnet ($\Sigma \text{Truppgröße}^2/\Sigma \text{Truppgröße}$, Piersma et al. 1990).

Zusätzlich erfasste Parameter wie Entfernung der Vögel vom Beobachter, Flughöhe, Alter und Geschlecht sowie Vergesellschaftung sollen in späteren Auswertungen vorgestellt werden. Die erhobenen Parameter sind gewissen methodischen Restriktionen unterworfen, die bereits im Detail bei Hüppop O et al. (2005a) und Dierschke J et al. (2005) diskutiert wurden.

Dank

Wir danken Ralf Aumüller, Christoph Bock, Martin Gottschling, Jan Ole Kriegs, Stefan Pfützke, Thomas Sacher, Benjamin Steffen, David Sturm, Felix Weiß und Ingo Weiß für die Feldbeobachtungen an den drei Standorten. Für die Beherbergung der Erfasser danken wir dem Mel-lumrat (Wangerooge), dem Verein Jordsand, dem Alfred-Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung und Herrn Manfred Sturm (Sylt). Die Untersuchungen im Rahmen der Projekte BeoFINO und FINOBIRD wurden vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert (FKZ 0327526 und 0329983).

3 Ergebnisse mit Diskussion

3.1 Zugintensitäten über See

Mit dem Seawatching, den morgendlichen und den Ganztagsbeobachtungen zusammen, wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum an allen drei Standorten zusammen insgesamt 191 Vogelarten beobachtet, davon vor Sylt 158, vor Helgoland 142 und vor Wangerooge 155.

Während der Ganztagsbeobachtungen wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum an allen drei Standorten zusammen insgesamt 164 verschiedene Arten beobachtet, davon am meisten bei Wangerooge,

gefolgt von Sylt und Helgoland (Tab. 1). Ganztagsbeobachtungen fanden von 2003 bis 2006 an bis zu 30 Tagen im Frühjahr und, da der Beobachtungszeitraum der Ganztagsbeobachtungen im Herbst länger war als der im Frühling, an bis zu 50 Tagen im Herbst statt. Die Summe der über den gesamten Untersuchungszeitraum erfassten Individuen war bei Sylt am höchsten, gefolgt von Wangerooge und Helgoland (Tab. 1). Während bei Sylt und Helgoland mehr Individuen im Herbst als im Frühjahr gezählt wurden, war das Verhältnis bei Wangerooge umgekehrt. Allerdings konnten an allen drei Standorten im Herbst mehr Arten beobachtet werden als im Frühjahr.

Tab 1: Beobachtungsaufwand und Beobachtungsergebnisse der Ganztagsbefragungen über See an den drei Standorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. – *Observation effort and observation results above sea at the three locations from July 2003 to December 2006 (whole day).*

Seawatching	Jahreszeit	Beobachtungstage	Beobachtungsstunden	Artenzahl	Individuenzahl
Sylt	Frühjahr	28	195	98	69.822
	Herbst	51	353	114	128.136
	Ganzes Jahr	79	548	130	197.958
Helgoland	Frühjahr	29	201	88	21.679
	Herbst	55	380	108	38.676
	Ganzes Jahr	84	581	121	60.355
Wangerooge	Frühjahr	30	206	101	109.103
	Herbst	45	313	111	75.582
	Ganzes Jahr	75	519	133	184.685

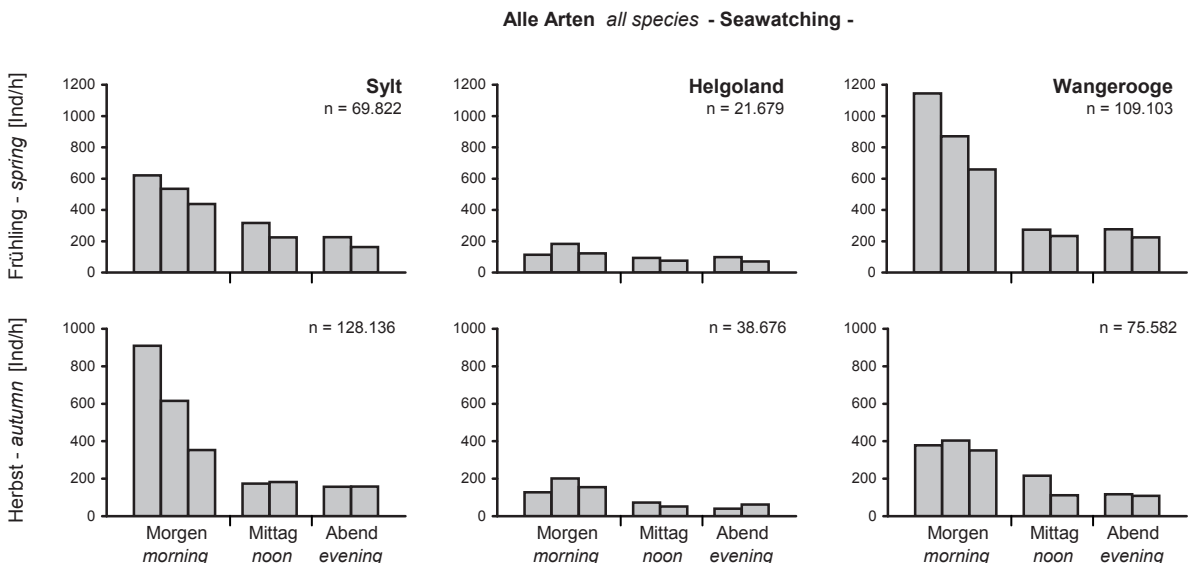


Abb. 2: Tagesrhythmus der Zugintensität über See aller Arten zusammen an drei Beobachtungsstellen im Frühjahr (1.3. bis 31.5. von 2004 bis 2006) und Herbst (1.8. bis 15.11. von 2003 bis 2006). Die Skalierung der Ordinate variiert zwischen den Zugzeiten. – *Diurnal rhythm of migration intensity above sea of all species together at the three observation locations in spring (1st March to 31st May from 2004 to 2006) and autumn (1st August to 15th November from 2003 to 2006). The measure of the ordinate varies between the migration seasons.*

Tab. 2: Beobachtungsaufwand und Beobachtungsergebnisse der Erfassungen über See in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang an den drei Standorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. – *Observation effort and observation results above sea in the first three hours after sunrise at the three observation locations from July 2003 to December 2006.*

Seawatching	Jahreszeit	Beobachtungstage	Beobachtungsstunden	Artenzahl	Individuenzahl
Sylt	Frühjahr	110	319	123	161.016
	Herbst	185	536	129	298.253
	Ganzes Jahr	295	855	154	459.269
Helgoland	Frühjahr	90	259	90	36.805
	Sommer	122	360	59	12.305
	Herbst	172	502	117	86.245
	Winter	144	412	72	38.457
	Ganzes Jahr	528	1.532	137	173.812
Wangerooge	Frühjahr	104	305	111	184.133
	Herbst	144	421	121	129.459
	Ganzes Jahr	248	727	148	313.592

Nach den Ganztagsbeobachtungen war die mittlere Vogelzugintensität auf See an allen Standorten und zu allen Jahreszeiten in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang am stärksten (Abb. 2). Dabei zeigte schon die dritte Stunde oft deutlich niedrigere Zugintensitäten, mit weiter abnehmender Tendenz über die Mittags- und Abendstunden. Allerdings war der Unterschied zwischen den Mittags- und den Abendstunden meist nur gering. Der Tagesrhythmus war bei Helgoland am geringsten ausgeprägt, am stärksten im Herbst bei Sylt und im Frühjahr bei Wangerooge.

Aufgrund dieser Ergebnisse der Ganztagsbeobachtungen war eine Reduktion des Beobachtungsaufwands auf die ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang also durchaus vertretbar.

Bei diesen **morgendlichen Beobachtungen** wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum an allen drei Standorten zusammen insgesamt 185 verschiedene Arten beobachtet. Da die morgendlichen Beobachtungen bei Helgoland auch im Winter und im Sommer durchgeführt wurden, war der Beobachtungsaufwand in Tagen und Stunden bei Helgoland etwa doppelt so hoch wie bei Sylt und Wangerooge (Tab. 2). Dennoch wurden bei Helgoland in der morgendlichen Erfassungszeit des Seawatchings am wenigsten Arten und Individuen beobachtet, am meisten bei Sylt. Wie bei den Ganztagsbeobachtungen konnten auch in den Morgenstunden im Herbst mehr Arten erfasst werden als im Frühjahr. Entsprechend waren auch die morgendlichen Individuenzahlen im Herbst nur bei Sylt und Helgoland höher

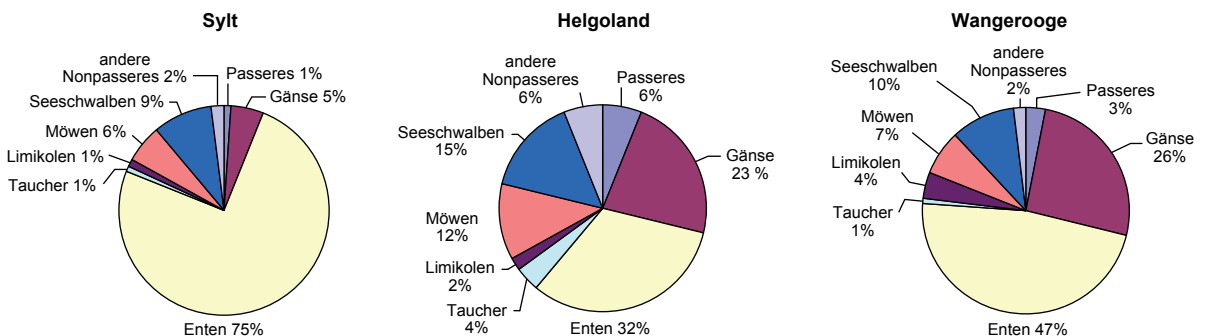


Abb. 3: Anteile der Artengruppen an allen Beobachtungen über See ziehender Vögel in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang an den drei Standorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. Artenzusammensetzung und Anzahl der Individuen siehe Tab. 3. – *Portions of the species groups on all observations of birds migrating above sea in the first three hours after sunrise at the three observation locations from July 2003 to December 2006. Species composition and number of individuals see Tab. 3.*

Tab. 3: Anzahl (n) der Beobachtungen über See ziehender Vögel in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang und Anteil an der Summe aller Beobachtungen (%) für die jeweils 25 häufigsten Arten an den drei Standorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. – *Numbers (n) of birds migrating above sea in the first three hours after sunrise and share of the total (%) for the 25 most abundant species each at the three observation locations from July 2003 to December 2006.*

Seawatching								
Sylt	n	[%]	Helgoland	n	[%]	Wangerooge	N	[%]
Trauerente	312.210	68,2	Trauerente	38.932	22,5	Eiderente	74.249	23,7
Brandseeschwalbe	19.285	4,2	Flusseeeschwalbe	10.689	6,2	Trauerente	63.275	20,2
Eiderente	18.094	4,0	Fluss-/Küstenseeschwalbe	9.577	5,5	Weißwangengans	53.368	17,0
Fluss-/Küstenseeschwalbe	15.519	3,4	Dreizehenmöwe	8.592	5,0	Brandseeschwalbe	20.367	6,5
Heringsmöwe	9.477	2,1	Ringelgans	8.439	4,9	Ringelgans	12.472	4,0
Lachmöwe	7.695	1,7	Weißwangengans	7.429	4,3	Fluss-/Küstenseeschwalbe	8.544	2,7
Kurzschnabelgans	6.632	1,4	Eiderente	7.316	4,2	Lachmöwe	8.419	2,7
Sturmmöwe	4.531	1,0	Star	6.979	4,0	Star	6.231	2,0
Graugans	4.146	0,9	Kurzschnabelgans	6.293	3,6	Sturmmöwe	4.889	1,6
Basstölpel	3.817	0,8	Brandseeschwalbe	6.071	3,5	Heringsmöwe	4.168	1,3
Flusseeeschwalbe	3.724	0,8	Sternaucher	5.063	2,9	Pfeifente	2.973	0,9
Sternaucher	3.573	0,8	Graugans	4.701	2,7	Graugans	2.844	0,9
Krickente	3.045	0,7	Lachmöwe	4.457	2,6	Zwergmöwe	2.699	0,9
Kormoran	2.801	0,6	Sturmmöwe	3.798	2,2	Kormoran	2.305	0,7
Ringelgans	1.983	0,4	Kormoran	3.269	1,9	Brandgans	1.933	0,6
Pfeifente	1.867	0,4	Pfeifente	2.268	1,3	Sternaucher	1.912	0,6
Austernfischer	1.554	0,3	Zwergmöwe	1.250	0,7	Knutt	1.652	0,5
Küstenseeschwalbe	1.444	0,3	Basstölpel	1.111	0,6	Flusseeeschwalbe	1.430	0,5
Zwergmöwe	1.275	0,3	Dohle	1.098	0,6	Basstölpel	1.297	0,4
Star	1.259	0,3	Heringsmöwe	977	0,6	Alpenstrandläufer	1.118	0,4
Alpenstrandläufer	1.218	0,3	Krickente	953	0,6	Spießente	961	0,3
Wiesenpieper	1.012	0,2	Feldlerche	786	0,5	Krickente	903	0,3
Samtente	768	0,2	Trottellumme	674	0,4	Kiebitzregenpfeifer	896	0,3
Tordalk	701	0,2	Gr. Brachvogel	613	0,4	Mittelsäger	737	0,2
Silbermöwe	699	0,2	Mantelmöwe	581	0,3	Bergente	598	0,2
Knutt	664	0,1	Pfuhlschnepfe	507	0,3	Silbermöwe	583	0,2

als im Frühjahr, bei Wangerooge dagegen im Frühjahr. Die Helgoländer Arten- und Individuenzahlen belegen, dass auch im Sommer und im Winter eine erhebliche Zahl von Vögeln die Deutsche Bucht überfliegt.

Schon eine grobe Aufteilung der beim Seawatching erfassten Arten in **Artengruppen** offenbart standortbedingte Gemeinsamkeiten und Unterschiede (Abb. 3). An allen drei Standorten dominierten Enten, wenn auch mit deutlich verschiedenen Anteilen: Bei Sylt waren Dreiviertel aller beobachteten Vögel Enten, bei Helgoland dagegen nur etwa ein Drittel und bei Wangerooge etwa die Hälfte. Während bei Helgoland und Wangerooge Gänse und Seeschwalben am zweit- bzw.

dritthäufigsten beobachtet wurden, waren Gänse bei Sylt vergleichsweise selten. Andere Nonpasseres, Passeres und Taucher waren fernab der Küste bei Helgoland mit einem höheren Anteil als bei den beiden küstennahen Standorten Sylt und Wangerooge vertreten. Bezogen auf einzelne Arten war bei Sylt und Helgoland die Trauerente die bei Weitem dominanteste Art, bei Wangerooge nahm sie nach der Eiderente den zweiten Platz ein (Tab. 3).

Die über alle Beobachtungsjahre gemittelte **Zugintensität** der einzelnen Arten über See (Individuen pro Stunde) variierte nicht nur zwischen den Standorten sondern auch jeweils zwischen den beiden Zugzeiten

Tab. 4: Mittlere Zugintensität (Ind./h) über See in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang für 23 ausgewählte Arten mit nennenswerten Beobachtungszahlen und für alle Arten zusammen an den drei Standorten für Frühjahr (FJ, 1.3. bis 31.5. von 2004 bis 2006) und Herbst (H, 1.8. bis 15.11. von 2003 bis 2006) getrennt und summiert, sowie für Helgoland auch für das ganze Jahr (GJ). – *Average migration intensity (Ind./h) above sea in the first three hours after sunrise for 23 selected species with noteworthy observation numbers and for all species together at the three locations for spring (FJ, 1st March to 31st May in 2004 to 2006) and autumn (H, 1st August to 15th November in 2003 to 2006) separately and accumulated, for Helgoland for the whole year as well (GJ).*

Seawatching	Sylt			Helgoland			Wangerooge			
	FJ	H	FJ + H	FJ	H	FJ + H	GJ	FJ	H	FJ + H
Ringelgans	3,4	1,7	2,3	8,7	11,7	10,7	5,4	17,9	16,1	16,8
Weißwangengans	0,6	0,1	0,3	19,0	5,8	10,3	5,2	142,3	20,8	71,8
Kurzschnabelgans	0,1	12,1	7,6	0,6	8,6	5,9	4,1	0,2	0,8	0,5
Graugans	4,7	5,1	4,9	3,8	5,2	7,7	3,0	4,0	3,7	3,9
Brandgans	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,7	4,2	2,8
Pfeifente	2,8	1,8	2,2	1,0	1,8	1,5	1,4	3,3	4,6	4,1
Krickente	7,9	0,9	3,6	2,7	0,4	1,2	0,6	1,2	1,3	1,2
Eiderente	14,8	25,2	21,3	3,2	8,9	7,0	4,7	111,2	93,9	101,2
Trauerente	338,2	378,5	367,2	45,8	19,9	28,8	25,2	118,6	65,6	87,8
Mittelsäger	1,1	0,3	0,6	0,7	0,2	0,4	0,3	1,0	1,0	1,0
Sternaucher	4,0	4,2	4,1	6,4	0,9	2,8	3,3	3,0	2,3	2,6
Basstölpel	4,3	4,4	4,4	0,2	1,6	1,1	0,7	2,4	1,3	1,8
Kormoran	0,7	3,8	2,7	2,2	4,9	4,0	2,0	3,7	2,7	3,1
Austernfischer	0,4	2,7	1,8	0,0	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3
Schmarotzerraubmöwe	0,2	0,4	0,3	0,2	0,7	0,6	0,3	0,0	0,3	0,2
Dreizehenmöwe	0,1	0,9	0,6	3,5	4,1	3,3	5,5	0,1	1,0	0,6
Zwergmöwe	0,8	1,9	1,5	2,7	0,6	1,3	0,8	7,0	1,4	3,8
Lachmöwe	5,7	10,7	8,9	4,6	3,7	4,0	2,9	20,2	4,9	11,3
Sturmmöwe	9,0	3,1	5,3	4,3	1,2	2,3	2,4	13,5	3,0	6,7
Heringsmöwe	59,1	2,6	9,1	0,0	1,2	0,8	0,6	11,8	3,6	6,1
Brandseeschwalbe	19,9	23,4	22,1	3,7	7,9	6,4	3,9	50,0	14,5	28,0
Flusseeschwalbe	5,2	3,7	4,3	3,6	16,8	12,3	6,8	0,3	3,2	2,0
Küstenseeschwalbe	3,6	0,5	1,7	0,4	0,1	0,2	0,1	0,8	0,3	0,5
Summe	487	488	477	117	106	112	80	514	251	358
Alle anderen Arten	20	66	60	27	63	48	32	84	55	71
Alle Arten zusammen	507	554	537	144	169	160	112	598	306	429
Anteil der 23 Arten an allen Arten [%]	96	88	89	81	63	70	71	86	82	84

(Tab. 4). Die mit Abstand höchste Zugintensität bei Sylt und Helgoland hatte die Trauerente, bei Wangerooge dominierte die Eiderente, dicht gefolgt von der Trauerente und der Weißwangengans.

Neben einzeln ziehenden Individuen, variierte die **Truppgröße** in den vorliegenden Zugplanbeobachtungen von wenigen Individuen bis zu Trupps mit mehr als 500 Vögeln. Auch sehr viele kleine Trupps führten

selten zu hoher Zugintensität, aber schon mit dem Durchzug nur eines einzigen großen Trupps erreichte sich eine hohe Zugintensität. Die größten Trupps über See wurden von Weißwangengänsen im Frühjahr und dem Star im Herbst gebildet, aber auch andere Gänse und Enten zogen des Öfteren in großen Verbänden (Tab. 5, Abb. 5). Dabei gab es zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den beiden Zugzeiten.

Tab. 5: Kennwerte der Trupfgröße (TG) der 19 häufigsten beim morgendlichen Seawatching erfassten Arten gemittelt über alle drei Standorte im Frühjahr (1.3. bis 31.5. von 2004 bis 2006) und im Herbst (1.8. bis 15.11. von 2003 bis 2006) mit mittl. TG = Σ Ind./Zahl der Trupps, TG des mittl. Ind. = Σ Trupfgröße²/ Σ Trupfgröße (Piersma et al. 1990). – Characteristics of flock size (TG) of the 19 most abundant species as recorded with seawatching in the first three hours after sunrise accumulated over all three locations in spring (1st March to 31st May from 2004 to 2006) and autumn (1st August to 15th November from 2003 to 2006), with mean flock size (mittl. TG = Σ ind./number of flocks) and mean flock size as experienced by the average bird (TG des mittl. Ind. = Σ flock size²/ Σ flock size, Piersma et al. 1990).

Seawatching Art	Frühjahr				Herbst					
	n Trupps	n Ind.	max. TG	mittl. TG	TG des mittl. Ind.	n Trupps	n Ind.	max. TG	mittl. TG	TG des mittl. Ind.
Ringelgans	684	8.908	250	13,0	56,7	982	13.758	300	14,0	53,9
Weißwangengans	383	48.909	2.100	127,7	404,8	321	12.013	300	37,4	79,4
Kurzschnabelgans	13	239	64	18,4	40,9	172	11.367	480	66,1	149,1
Graugans	385	3.614	137	9,4	31,0	443	7.053	100	15,9	36,4
Pfeifente	368	2.177	35	5,9	11,5	481	3.861	60	8,0	17,3
Krickente	766	3.641	30	4,8	9,0	367	1.196	18	3,3	6,1
Eiderente	6.191	39.633	240	6,4	26,8	7.339	58.156	230	7,9	26,5
Trauerente	19.092	151.853	550	8,0	29,6	38.344	241.093	430	6,3	19,8
Sternentaucher	2.868	3.873	15	1,4	2,0	2.910	3.721	12	1,3	1,7
Basstölpel	1.576	2.146	10	1,4	1,8	2.389	3.848	23	1,6	3,0
Kormoran	316	1.927	160	6,1	31,9	681	6.575	230	9,7	45,8
Dreizehenmöwe	136	183	5	1,3	1,8	1.933	2.565	39	1,3	2,8
Zwergmöwe	433	3.112	129	7,2	22,3	931	1.896	19	2,0	3,7
Lachmöwe	2.502	9.036	80	3,6	10,6	2.593	9.800	120	3,8	11,9
Sturmmöwe	3.894	6.530	25	1,7	2,9	2.257	3.451	13	1,5	2,4
Heringsmöwe	2.496	4.751	120	1,9	8,8	1.889	3.101	150	1,6	9,8
Brandseeschwalbe	6.904	14.553	80	2,1	5,6	9.310	17.974	36	1,9	3,7
Flusseeeschwalbe	992	2.725	51	2,7	6,7	3.177	9.380	171	3,0	20,1
Star	152	4.405	550	29,0	168,7	134	9.259	1.000	69,1	243,4

Das generelle **Zugaufkommen aller Arten zusammen** auf See (Abb. 4, Tab. 4) war bei Sylt am höchsten und bei Helgoland am geringsten, während Wangerooge eine Mittelstellung einnahm, wobei bei Sylt und Helgoland Heimzug und Wegzug etwa gleich stark waren, bei Wangerooge dagegen der Wegzug deutlich schwächer als der Heimzug ausgeprägt war.

An allen drei Standorten schwankte die Zugintensität auf See aller Arten zusammen von Tag zu Tag und von Pentade zu Pentade erheblich. Zudem konzentrierte sich der Zug bei vielen Arten auf nur wenige Tage. Außergewöhnlich hohe Zugintensitäten aller Arten zusammen mit im Pentadenmittel fast 2.000 Ind./h konnten bei Sylt zu Beginn des Heimzugs Anfang März (12. Pentade) und bei Wangerooge gegen Ende des Heimzugs Mitte Mai (27. Pentade) beobachtet werden. Der außergewöhnlich hohe Mittelwert der 12. Pentade bei Sylt beruht überwiegend auf sehr starkem Trauerentzug an nur einem einzigen Tag (im Mittel 1.892 Ind./h am 1.3.2006). Da der erste Beobachtungstag der Saison bei Sylt gleichzeitig der letzte Tag der 12. Pentade war, basierte die Berechnung des Mittelwertes der 12. Pentade bei Sylt (und auch bei Wangerooge) allein auf diesem Datum aus den drei Beobachtungsjahren. Fast 2.000 Ind./h in der 12. Pentade bei Sylt müssen daher als methodisch bedingt viel zu hoch bewertet werden.

Die Hauptzugzeiten reichten zwar von März bis Mai und von August bis Mitte November, aber die Daten von Helgoland verdeutlichen, dass auch zwischen diesen Zugzeiten Bewegungen von Vögeln über See stattfanden. Insbesondere bei Sylt haben sich die auf die Hauptzugzeiten begrenzten Beobachtungszeiten als zu eng erwiesen.

Im Folgenden werden die Zugintensität für 23 nach Häufigkeit und Sensitivitätsindex (Garthe & Hüppop O 2004) ausgewählte Arten und die Truppgröße für 19 Arten im Einzelnen dargestellt, die Flugrichtungen werden in Kap. 3.4 abgehandelt. Diese Arten repräsentieren zusammen mindestens 60 % der insgesamt beobachteten Zugintensität an den drei Standorten (Tab. 4). Die Gliederung in Familien erfolgte nach Barthel & Helbig (2005).

3.1.1 Entenverwandte (Anatidae)

Die Entenverwandten bestehen aus Schwänen, Gänsen, Enten und Sägern. Die Enten wurden weiter unterteilt in Schwimm- und Meeresen. Auf Schwäne, Tauchenten, Samt- und Eisente, die in der Deutschen Bucht nur in geringer Zahl erscheinen, wurde in der Auswertung nicht weiter eingegangen. Von den Sägern wird nur der Mittelsäger behandelt.

Gänse

Bei Sylt waren nur rund 5 % aller durchziehenden Vögel Gänse (einschließlich unbestimmter Gänse), während bei Helgoland und Wangerooge der Gänsezug mit rund 23 % bzw. 26 % aller Individuen sehr stark war (Abb. 3).

Auch die Artenzusammensetzung variierte stark zwischen den Standorten. Die häufigste Art bei Sylt war die Kurzschnabelgans mit 1,5 % aller beobachteten Vögel, bei Helgoland die Ringelgans (4,9 %) und bei Wangerooge die Weißwangengans (17,0 %, Tab. 3). Die graphische Darstellung der Zugphänologie aller Gänsearten ist von Massenzugtagen geprägt, die vermutlich wetterbedingt sind (Hüppop K et al. 2007). Von insgesamt elf beobachteten Gänsearten werden im Folgenden die fünf häufigsten genauer betrachtet.

Die mittlere Zugintensität der **Ringelgans** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) war bei Sylt am schwächsten. Bei Helgoland und Wangerooge zogen im Mittel vier- bzw. siebenmal so viele Individuen pro Stunde. Bei den letzten beiden Orten konnten in einzelnen Pentaden sogar 50 bis 100 Ind./h beobachtet werden. Die meisten mittleren Pentaden-Spitzenwerte, wie auch der von 205 Ind./h in der 57. Pentade bei Wangerooge, entstanden durch einzelne extrem starke Zugtage: Als Maximalwerte konnten bei Helgoland 627 Ind./h am 24.10.2006 und bei Wangerooge 1.067 Ind./h am 8.10.2004 beobachtet werden. Der Heimzug von März bis Mai wurde bei Helgoland und Wangerooge von einer Zuglücke unterbrochen (vgl. auch Platteeuw et al. 1994). Die meisten Wegzug-Beobachtungen der Ringelgans erfolgten im Oktober.

Die Truppgröße der Ringelgans (Tab. 5 und Abb. 5), gemittelt über alle Standorte, war mit 13 bis 14 Individuen in beiden Zugzeiten etwa gleich stark. An allen drei Standorten waren Trupps von 2 bis 5 Individuen häufig. Bei Sylt, dem Standort mit einer relativ geringen Anzahl von Ringelgans-Beobachtungen, waren größere Trupps in beiden Zugzeiten seltener. Bei Helgoland und Wangerooge, den Standorten mit größeren Durchzugszahlen, waren auch größere Trupps mit 10 bis 50 Individuen, selten auch noch größere Trupps (maximal 300 Individuen bei Helgoland im Herbst), zu beobachten. Krüger & Garthe (2003) beobachteten bei Wangerooge, anhand etwas anderer Trupp-kategorien, ähnliches. An allen Standorten in beiden Zugzeiten waren Trupps mit 11 bis 50 Ringelgänsen am häufigsten, deutlich weniger Individuen zogen in anderen Truppgrößen. Das durchschnittliche Individuum zog in einem Trupp von 50 bis 60 Individuen.

Der Zusammenhang zwischen Zugintensität und Truppgröße ist nach Krüger und Garthe (2003) keine „Autokorrelation“. Ihrer Meinung nach könnte hohe Zugintensität auch durch vermehrten Durchzug kleiner Trupps zustande kommen. Möglich ist, dass in hoher Dichte ziehende kleinere Trupps später zu größeren fusionieren (Krüger & Garthe 2003). Der Tagesrhythmus der Zugintensität verlief bei der Ringelgans entgegen der allgemeinen Tendenz und zeigte ein sehr uneinheitliches Bild hinsichtlich der Zugzeiten und der Standorte (Abb. 6). Während bei Sylt und Helgoland im Frühjahr die höchste Zugaktivität in den Mittagsstunden zu verzeichnen war, war sie hier im Herbst

und bei Wangerooge in beiden Zugzeiten in den Morgenstunden am höchsten.

Die mittlere Zugintensität der **Weißwangengans** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) war ebenfalls bei Sylt am schwächsten. Da Weißwangengänse wie Ringelgänse die Nordsee über die südliche Ostsee erreichen (Berndt & Busche 1991; Bergmann et al. 1993; Madsen et al. 1999), ist bei Sylt auch nicht mit einem starken Zuggeschehen dieser Arten zu rechnen. Bei Helgoland und besonders bei Wangerooge war die Zugintensität wesentlich höher. Die Weißwangengans wurde an beiden Standorten auf dem Heimzug häufiger als auf dem Wegzug beobachtet, in einzelnen Pentaden mit im Mittel 200 bis 300 Ind./h. Als Maximalwert konnten bei Sylt 758 Ind./h am 3.5.2005 und bei Wangerooge sogar 8.912 Ind./h am 15.5.2006 erfasst werden.

Wegzugbeobachtungen der Weißwangengans gab es bei Helgoland im Oktober, auf Wangerooge auch noch Anfang November, Heimzugbeobachtungen gab es an diesen beiden Orten von Mitte März bis Mitte Mai.

Die Trupppgröße der Weißwangengans (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte, war im Frühjahr deutlich größer als im Herbst. Am häufigsten waren Trupps mit 11 bis 50 Individuen, aber auch größere Trupps waren nicht selten. Generell war die Zahl der einzeln ziehenden Tiere sehr gering. In den meisten Fällen wurde die häufigste Trupppgrößen-Kategorie auch von der höchsten Individuenzahl genutzt. Bei Wangerooge im Frühjahr, wo besonders viele Weißwangengänse beobachtet wurden, waren große Trupps, vor allem mit 101 bis 500 Individuen, am häufigsten (vgl. Wangerooge im Herbst bei Krüger & Garthe 2003). Dass die Trupppgröße bei Wangerooge im Frühjahr (maximal 2.100 Individuen) fast viermal so groß wie im Herbst war, kann einerseits damit erklärt werden, dass im Frühjahr mehr als viermal so viele Individuen beobachtet wurden. Andererseits bilden gerade im Frühjahr gemeinsam aus dem Wattenmeer zum Zug in die Brutgebiete aufbrechende Vögel besonders große Trupps, während im Herbst die wegziehenden Vögel angesichts einer anderen Zugstrategie eher kleinere Trupps bilden. Die gleiche Erklärung gilt auch für Helgoland und Sylt. Die durchschnittliche Weißwangengans flog in einem Trupp von rund 400 Individuen im Frühjahr bzw. rund 80 Individuen im Herbst.

Bei der Weißwangengans war die Zugintensität in den Morgenstunden am höchsten, im weiteren Tagesverlauf zogen fast keine Vögel mehr (Abb. 6). Bei Wangerooge nahm die Zugstärke im Frühjahr über die drei Morgenstunden kontinuierlich ab, während sie sich im Herbst bis zur dritten Morgenstunde stetig steigerte (vgl. Krüger & Garthe 2001).

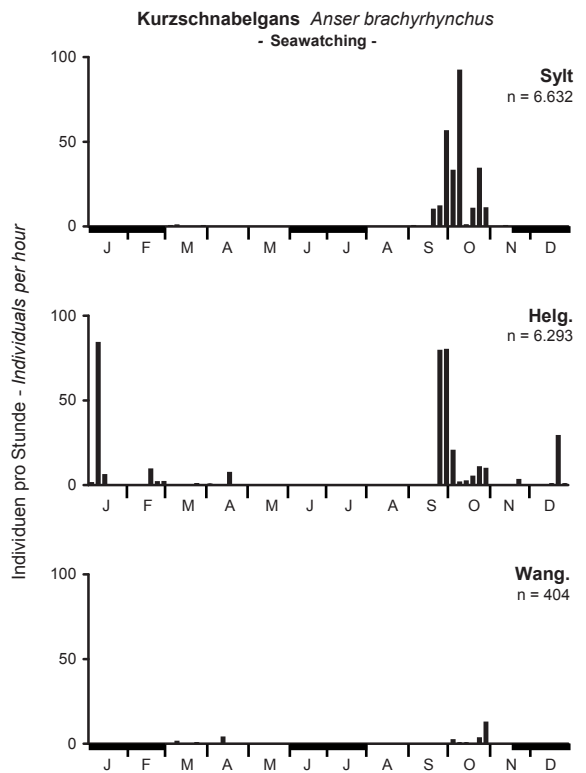
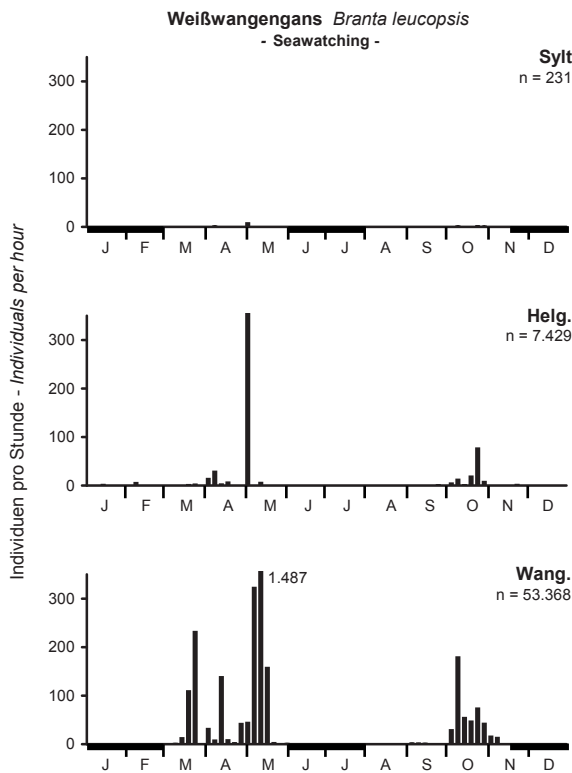
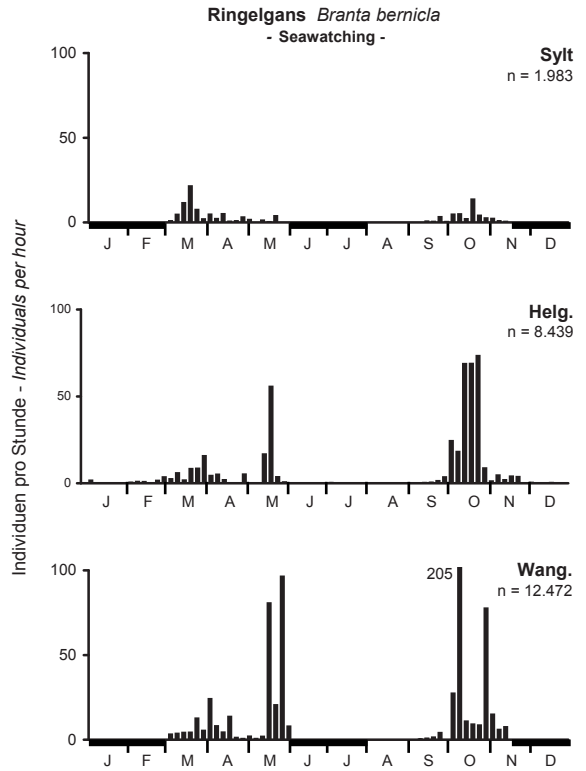
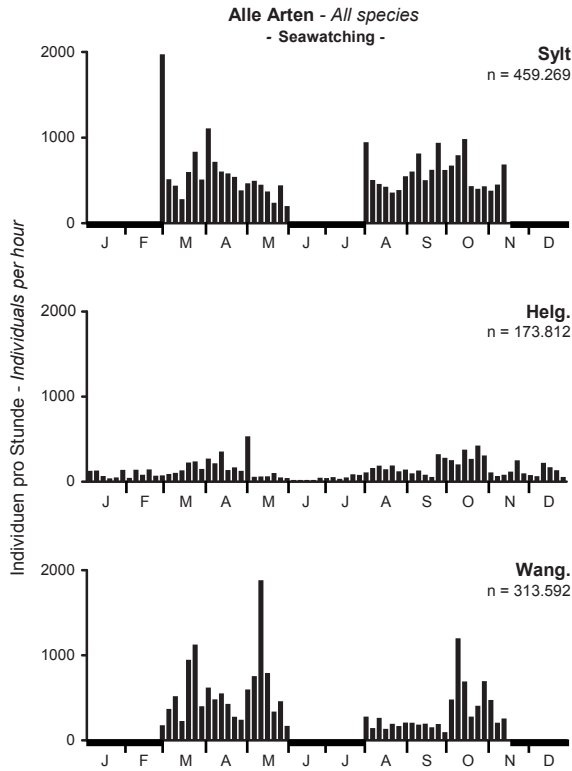
Die **Kurzschnabelgans** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) zog bei Sylt und Helgoland ungefähr gleich stark, während die mittlere Zugintensität bei Wangerooge sehr schwach war. Die Kurzschnabelgans wurde an allen drei Standorten auf dem Wegzug häufiger als auf dem Heimzug beobachtet, in einzelnen Pentaden sogar im Mittel mit 80 bis 100 Ind./h. Als Maximalwerte wurden 600 Ind./h bei Sylt am 8.10.2004 und 568 Ind./h bei Helgoland am 24.9.2003 erreicht. Mehrere 1.000 unbestimmte Gänse am 8.10.2004 waren vermutlich auch Kurzschnabelgänse, so dass von einem noch deutlich höheren Maximalwert für diesen Tag ausgegangen werden kann.

Obwohl vermutlich fast die gesamte Flyway-Population der Kurzschnabelgans die Deutsche Bucht auf ihrem Zug von den Rastgebieten in Dänemark zu den Überwinterungsgebieten in den Niederlanden überquert (Dierschke V 2003), konnte nur bei Sylt und Helgoland bemerkenswerter Wegzug beobachtet werden, der von Mitte September bis Ende Oktober reicht. Bei Wangerooge wurde die Kurzschnabelgans fast nur bei nordwestlichen Winden beobachtet - vermutlich liegt dieser Standort östlich ihrer üblichen Zugroute (vgl. Berndt & Busche 1991). Die Heimzugintensität war an allen drei Standorten sehr gering, was wohl damit zusammenhängt, dass der Heimzug auf einer anderen Route als der Wegzug verläuft (Großkopf 1985; Dierschke J et al. 2010).

Die Trupppgröße der Kurzschnabelgans (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte, war im Herbst etwa drei- bis viermal so groß wie im Frühjahr, was vermutlich ebenfalls auf den unterschiedlichen Individuensummen beruht. Entsprechend war die Trupppgröße eines durchschnittlichen Individuums im Herbst fast viermal so groß wie im Frühjahr. Wie üblich kamen an den Standorten und in den Zugzeiten mit hohen Beobachtungszahlen auch die größeren Trupps vor, wie im Herbst bei Sylt und Helgoland. Hier konnte sogar eine Vielzahl von Trupps mit mehr als 100 Kurzschnabelgänsen erfasst werden (der größte beobachtete Trupp im Herbst umfasste 480 Individuen bei Sylt). Im Herbst war an allen drei Standorten eine Gruppierung von 11 bis 50 Vögeln die häufigste Trupppgröße, die meisten Individuen waren jedoch in größeren Trupps zusammen geschlossen. Im Frühjahr zogen die wenigen erfassten Kurzschnabelgänse in kleinen Trupps, die größte Anzahl der Individuen fand sich in Trupps mit 11 bis 50 Tieren. Die durchschnittliche Kurzschnabelgans flog in einem Trupp von rund 40 Individuen im Frühjahr bzw. von rund 150 Individuen im Herbst.

Im Frühjahr lassen die vergleichsweise wenigen Beobachtungen der Kurzschnabelgans keine eindeutige In-

Abb. 4: Über Pentaden gemittelte morgendliche Zugintensität über See aller Arten zusammen und 23 ausgewählter einzelner Arten an den drei Beobachtungsorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. Schwarze Balken: längere Phasen ohne Beobachtungen. – *Average morning migration intensity per five-day-period of all species together and of 23 selected species above the three islands from July 2003 to December 2006. Black bars: longer periods without observations.*



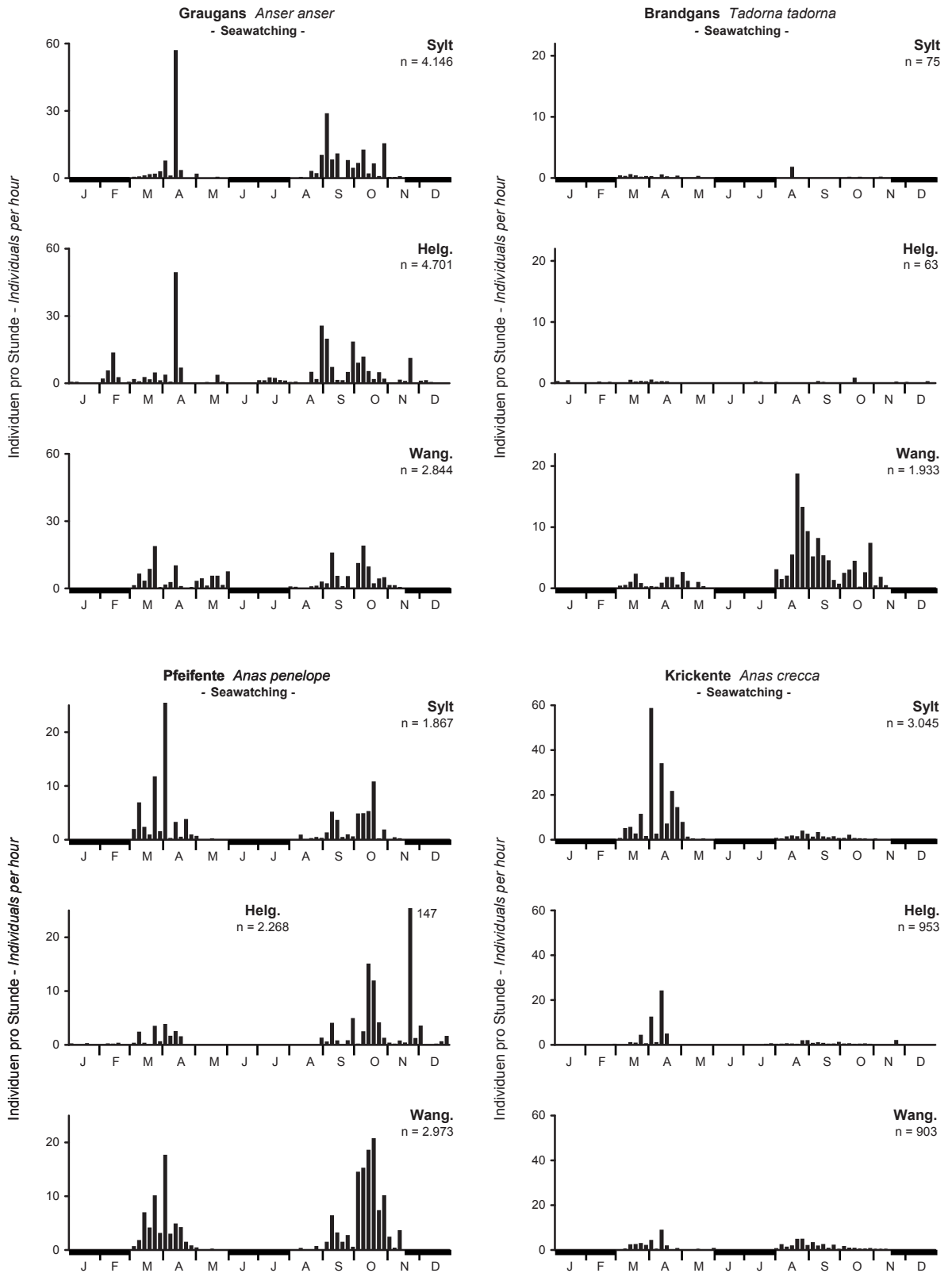


Abb. 4: Fortsetzung. – Continued.

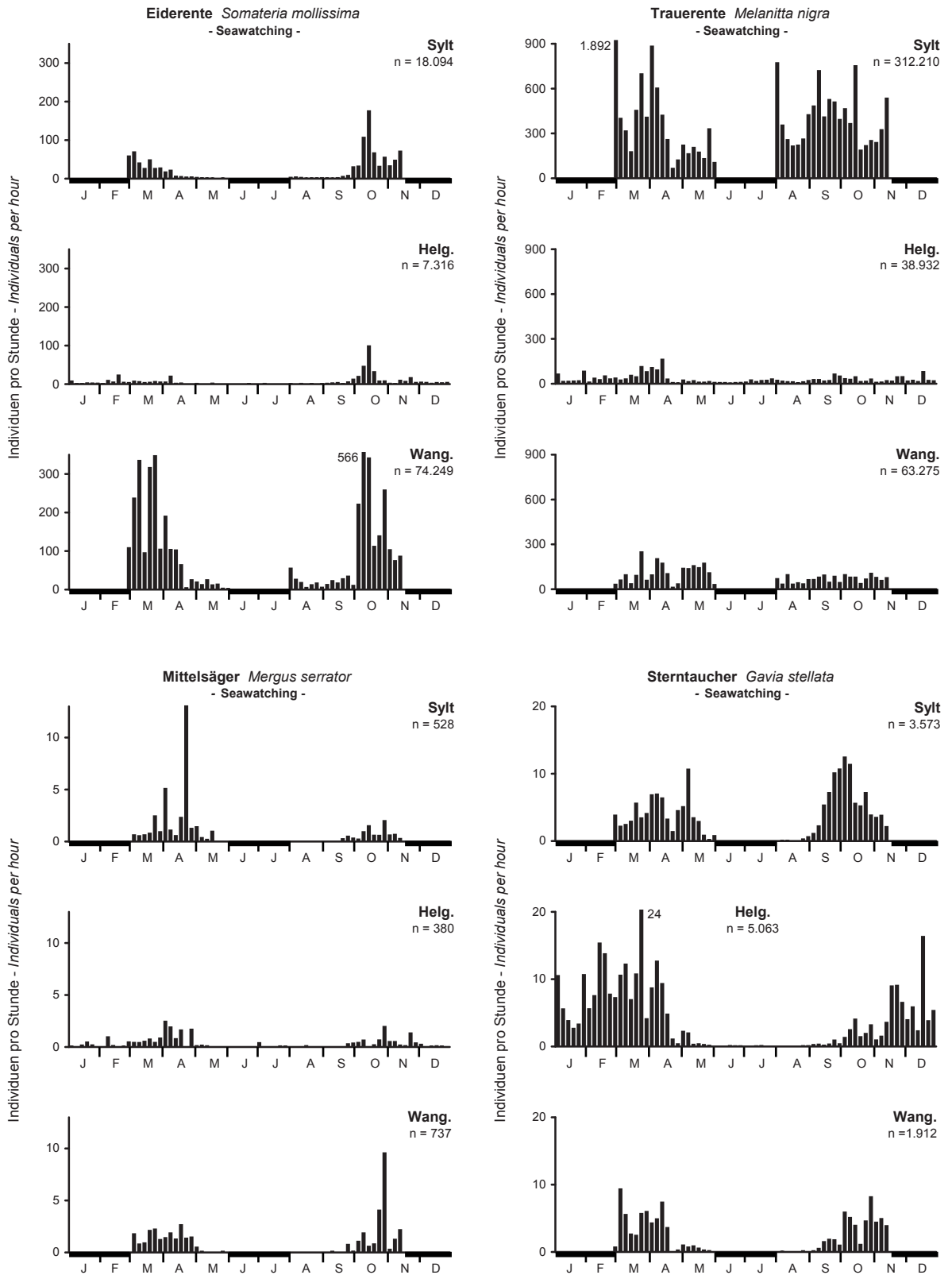


Abb. 4: Fortsetzung. – Continued.

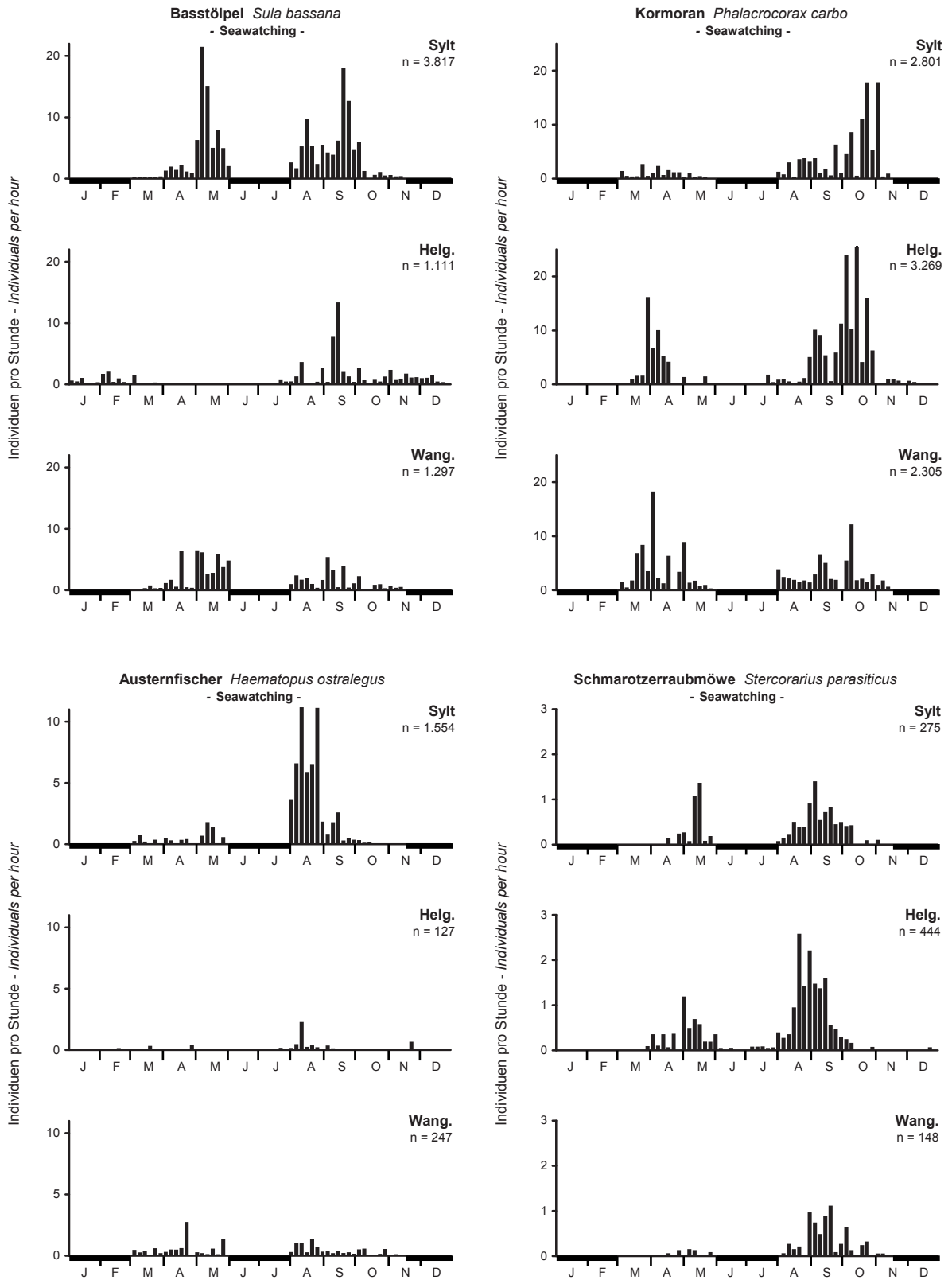


Abb. 4: Fortsetzung. – Continued.

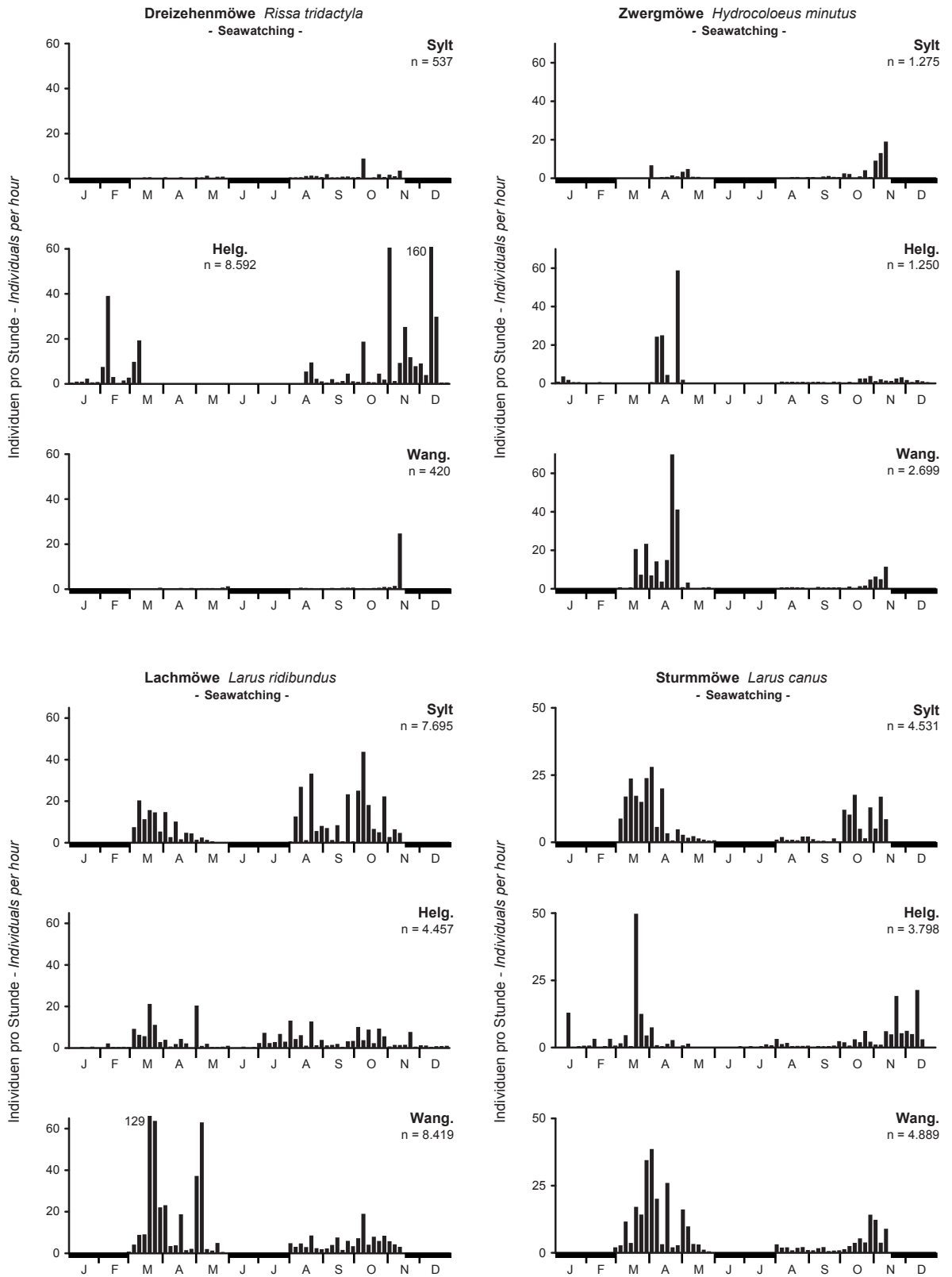


Abb. 4: Fortsetzung. – Continued.

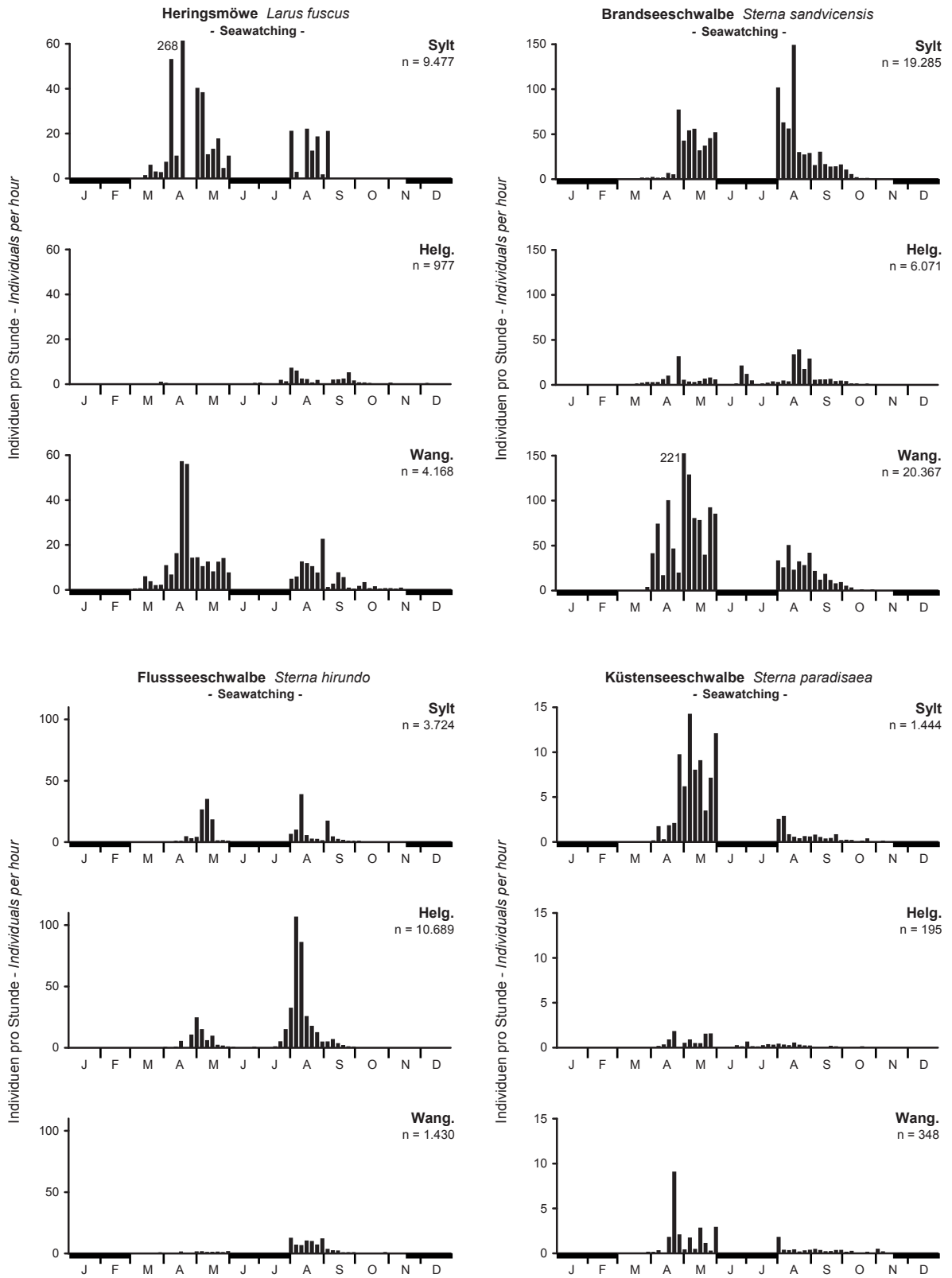


Abb. 4: Fortsetzung. – Continued.

terpretation des Tagesrhythmus der Zugintensität zu, auch wenn zum Teil die höchste Zugintensität in den Morgenstunden erfasst wurde (Abb. 6). Im Herbst dagegen war die Zugintensität bei Sylt am Morgen, bei Helgoland am Mittag und bei Wangerooge am Abend am höchsten.

Die mittlere Zugintensität der **Graugans** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) wies keine großen Unterschiede zwischen den drei Standorten auf. Maximal konnten 246 Ind./h am 2.9.2003 bei Helgoland beobachtet werden. Bei Helgoland war der Wegzug etwa doppelt so stark ausgeprägt wie der Heimzug, an den beiden anderen Standorten war das Verhältnis ausgeglichen (vgl. Hüppop K et al. 2007).

Die insgesamt recht niedrigen Beobachtungszahlen an allen drei Standorten bestätigen, dass die Zahl der Graugänse, die die Deutsche Bucht überqueren, gemessen an der Flyway-Population, vermutlich gering ist (Dierschke V 2003). Die Hauptzugzeiten der Graugans lagen zwar innerhalb der Beobachtungszeiträume, die Beobachtungen bei Helgoland zeigen jedoch, dass sich Graugänse auch schon im Februar sowie im Sommer und im Spätherbst über der Deutschen Bucht bewegten (vgl. Hüppop K et al. 2007).

Die Truppgröße der Graugans (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte, war im Herbst fast doppelt so groß wie im Frühjahr. Graugänse zogen an allen drei Standorten in beiden Zugzeiten trotz nicht so geringer Beobachtungszahlen in vergleichsweise kleinen Trupps. Sie sind damit ein Beispiel dafür, dass auch viele kleine Trupps zu hoher Zugintensität führen können. Im Frühjahr war an allen drei Standorten und im Herbst bei Wangerooge die Truppgröße mit 2 bis 5 Vögeln am häufigsten, die meisten Individuen wurden jedoch in der Truppgröße mit 11 bis 50 Tieren beobachtet. Im Herbst war bei Sylt und Helgoland die Anzahl der Trupps und der Individuen in der Kategorie 11 bis 50 Vögel am häufigsten. Die Truppgröße eines durchschnittlichen Individuums war kleiner als die der anderen erfassten Gänsearten.

Die Zugintensität der Graugans zeigte einen eindeutigen Tagesrhythmus, der dem generellen Eindruck entspricht (Abb. 6). Allerdings war die Abnahme der Zugstärke über den Tag nicht kontinuierlich, denn in den Morgenstunden zeigte sich zunächst ein entgegen gesetztes Muster (bei Sylt in beiden Zugzeiten und bei Wangerooge im Herbst) bzw. erst die zweite Morgenstunde war die zugintensivste (bei Helgoland in beiden Zugzeiten und bei Wangerooge im Frühjahr).

Die **Brandgans** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) zog mit 0,6% aller beobachteten Individuen in erwähnenswerter Zahl nur bei Wangerooge, während bei Sylt und Helgoland im Mittel weniger als eine ziehende Brandgans in zehn Stunden beobachtet werden konnte und der Anteil dieser Art an allen Beobachtungen an diesen beiden Standorten jeweils unter 0,05 % lag. Auf

Wangerooge war der Wegzug wesentlich stärker ausgeprägt als der Heimzug, dementsprechend wurde hier auch das Maximum von 111 Ind./h am 23.8.2004 erfasst.

Der Hauptwegzug spielte sich bei Wangerooge von Mitte August bis Mitte September ab, aber auch bis Mitte November wurden noch ziehende Brandgänse beobachtet. Die Phänologiegrafik von Wangerooge lässt vermuten, dass hier auch während der Beobachtungslücke im Juli Brandgänse unterwegs waren. Dabei handelte es sich vermutlich um Vögel auf dem Weg in ihr Mausergebiet: Brandgänse ziehen ab Anfang Juli von W her in ihr Hauptmausergebiet, dem Wattenmeer nördlich der Elbmündung, und verlassen ab Ende August/Anfang September dieses Gebiet wieder in Richtung W (Goethe 1985; Kempf 2001). Tatsächlich zogen bei Wangerooge in der ersten August-Dekade 76,2 % aller Brandgänse in östliche und nur 19,8 % in westliche Richtungen, in der letzten August-Dekade aber schon 91,5 % in westliche und nur noch 8,5 % in östliche Richtungen.

Andere Gänsearten, wie Saat- und Blässgans, haben ihre Zugwege südlich der Nordsee (Madsen et al. 1999) und werden daher kaum über der Deutschen Bucht festgestellt.

Enten

Enten waren an allen drei Standorten die am häufigsten beobachtete Vogelgruppe. Mit 72,6 % Enten (einschließlich der unbestimmten) von allen beobachteten Tieren war Sylt der Spitzenreiter, gefolgt von 47,0 % bei Wangerooge und 32,1 % bei Helgoland. An allen drei Standorten dominierten Trauer- und Eiderente, während die anderen Entenarten in deutlich geringerer Zahl beobachtet wurden. Auch bei den Enten waren Massenzugtage zu verzeichnen und gerade bei dieser Artengruppe wurde anhand der ganzjährigen Helgoland-Daten deutlich, dass auch außerhalb der an den beiden anderen Standorten eingeschränkten Beobachtungszeiträume nicht unbedeutende Zugbewegungen von Enten über der Deutschen Bucht stattfanden.

Die zwei häufigsten Schwimmarten über der Deutschen Bucht sind Pfeif- und Krickente. Mit Anteilen von jeweils weniger als 1 % an der Gesamtzahl der beobachteten Individuen (Ausnahme ist die Pfeifente mit 1,3 % bei Helgoland, Tab. 3) ist die Zahl der tagsüber das Gebiet überfliegenden Vögel jedoch gering.

Die mittlere Zugintensität der **Pfeifente** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) war bei Wangerooge etwa doppelt so hoch wie bei Helgoland und Sylt. Aber auch zwischen den Zugzeiten gab es Unterschiede zwischen den drei Standorten: Während die Pfeifente bei Helgoland und Wangerooge auf dem Wegzug häufiger als auf dem Heimzug beobachtet wurde, war das Verhältnis bei Sylt umgekehrt. Das Pentadenhistogramm der Pfeifente belegt für alle drei Standorte Hauptzugzeiten von März bis April und

von September bis Oktober. Die höchste Zugintensität bei Helgoland lag jedoch mit 242 Ind./h erst am 24.11.2003. Auch weitere Beobachtungen bei Helgoland belegen Bewegungen von Pfeifenten über der Deutschen Bucht in den Wintermonaten.

Die Truppgröße der Pfeifente (Tab. 5), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug sieben Individuen. Die häufigste Truppgröße war die mit 2 bis 5 Vögeln, gefolgt von der mit 6 bis 10 und der mit 11 bis 50 Vögeln. In der letztgenannten Kategorie fanden sich auch die meisten Individuen. Nur ein einziger Trupp mit mehr als 50 Pfeifenten, bei Helgoland, wurde innerhalb der Zugzeiten beobachtet. Im Winter wurden dort noch weitere Trupps dieser Größenordnung erfasst. Der größte Trupp war im Herbst fast doppelt so groß wie im Frühjahr. Das durchschnittliche Individuum flog in einem Trupp von 11 bis 17 Individuen.

Krickentenzug (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) war nur bei Sylt in nennenswertem Ausmaß zu beobachten. Die mittlere Zugintensität war dort etwa dreimal so hoch wie bei Helgoland (ebenso im ganzen Jahr) und bei Wangerooge. Auf Sylt und Helgoland war der Heimzug deutlich stärker ausgeprägt, bei Wangerooge war das Verhältnis ausgeglichen. Generell wurden im Herbst an allen drei Standorten nur sehr wenige Krickenten beobachtet.

Die Hauptzugzeiten gleichen denen der Pfeifente und wurden im Rahmen der eingeschränkten Beobachtungszeiten vollständig erfasst. Der sommerliche Mauserzug der Krickente musste allerdings unberücksichtigt bleiben.

Die Truppgröße der Krickente (Tab. 5), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug vier Individuen. Die häufigste Truppgröße war die mit 2 bis 5 Individuen, Trupps mit mehr als 30 Individuen konnten nicht beobachtet werden. Die durchschnittliche Krickente flog in einem Trupp von sechs bis neun Individuen.

Auch bei der Krickente war ein Tagesrhythmus in der Zugintensität zu beobachten, mit den meisten Vögeln in den Morgenstunden (Abb. 6). Die Veränderung der Zugintensität in den Morgenstunden war uneinheitlich, in den Abendstunden wurde sogar eine leichte Zunahme zum Sonnenuntergang hin festgestellt.

Die mit Abstand am häufigsten erfassten Meereseenten waren Trauer- und Eiderente. Beide Arten wurden auf Helgoland in relativ geringer Zahl beobachtet, während die Eiderente auf Wangerooge und die Trauerente bei Sylt sehr häufig waren.

Die mittlere Zugintensität der Eiderente (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) war bei Wangerooge sehr hoch, schließlich waren hier 24 % aller beobachteten Vögel

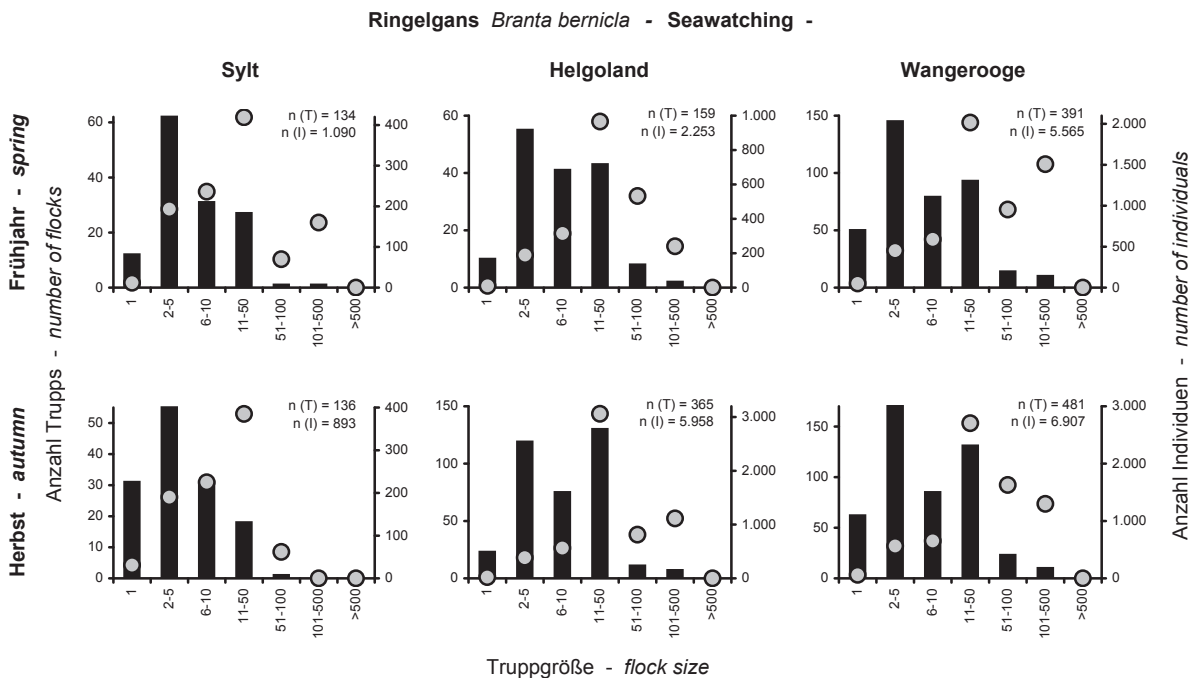
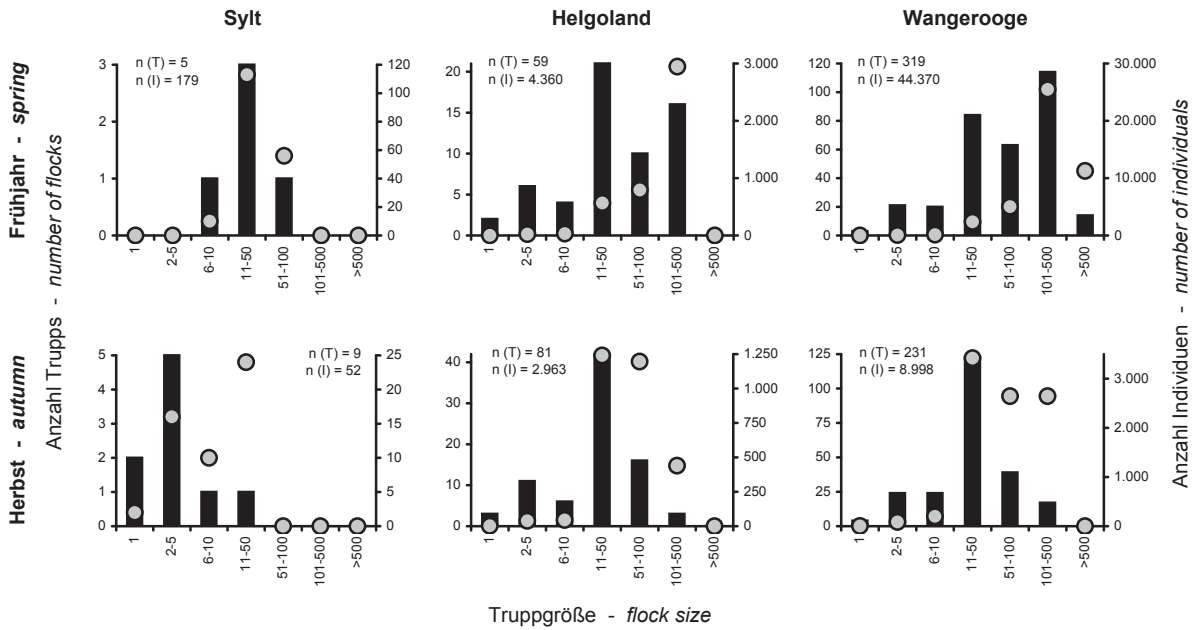


Abb. 5: Anzahl der Trupps verschiedener Größen (schwarze Säulen) und Anzahl der Individuen pro Truppgröße (graue Punkte) für 11 ausgewählte Arten nach morgendlichen Beobachtungen über See an den drei Beobachtungsorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. n (T) = Summe der Trupps, n (I) = Summe der Individuen. - Frequency distribution of flock sizes (black columns) and number of individuals per flock size (grey dots) for 11 selected species according to seawatching data from the three observation locations in the morning hours from July 2003 to December 2006. n (T) = total of flocks, n (I) = total of individuals.

Weißwangengans *Branta leucopsis* - Seawatching -



Kurzschnabelgans *Anser brachyrhynchus* - Seawatching -

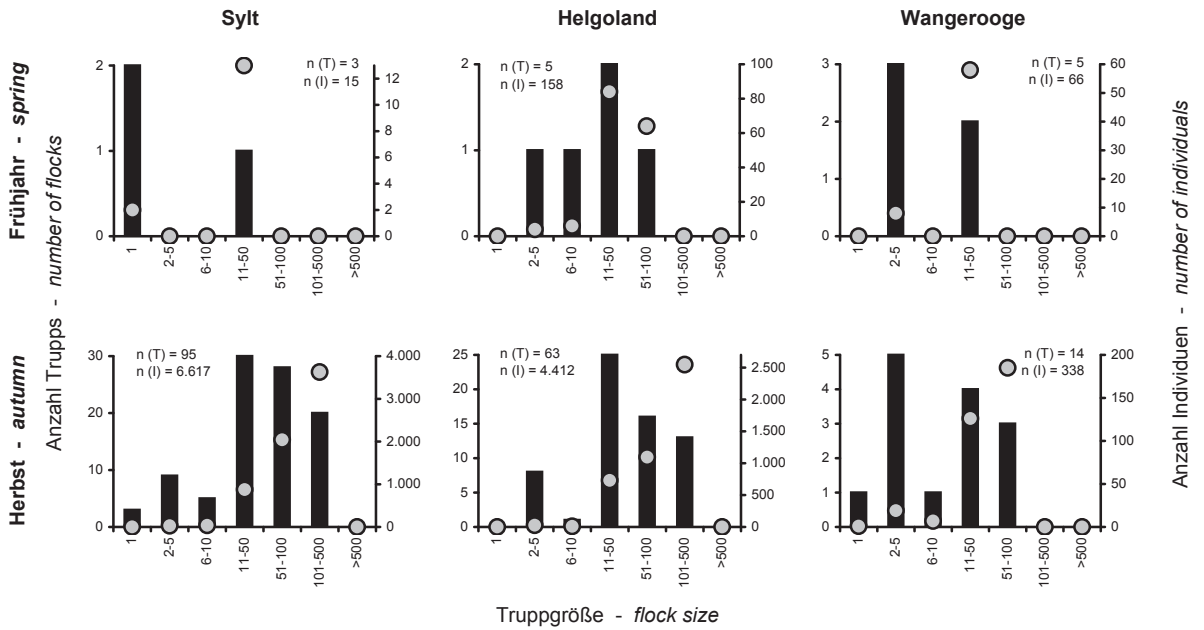
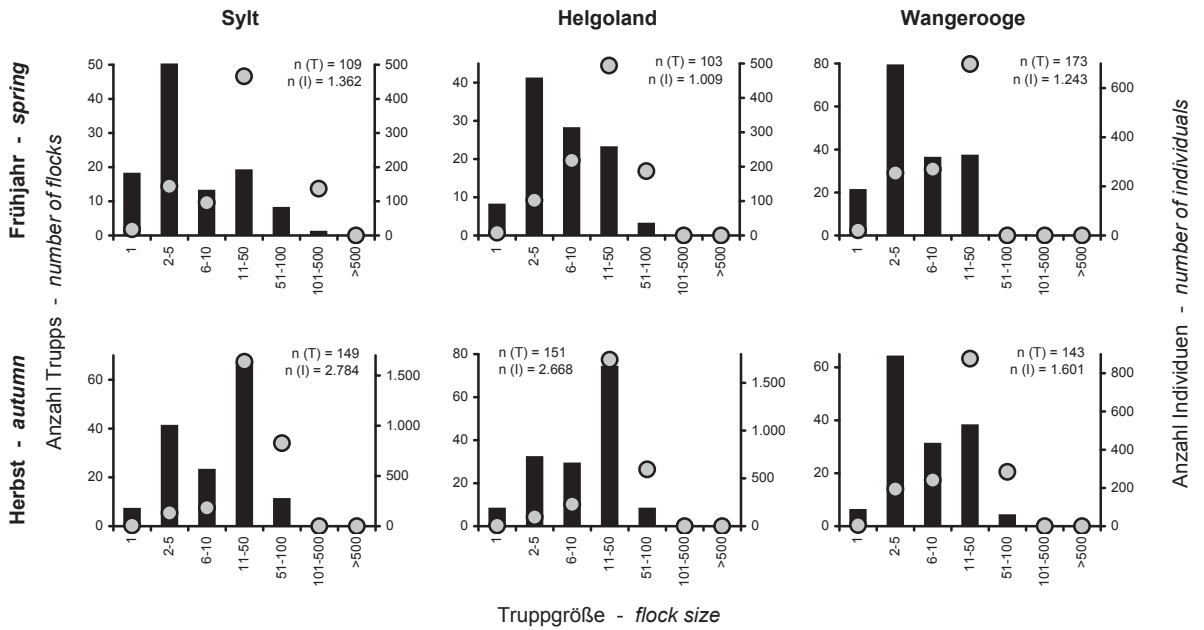


Abb. 5: Fortsetzung. – Continued.

Graugans *Anser anser* - Seawatching -



Eiderente *Somateria mollissima* - Seawatching -

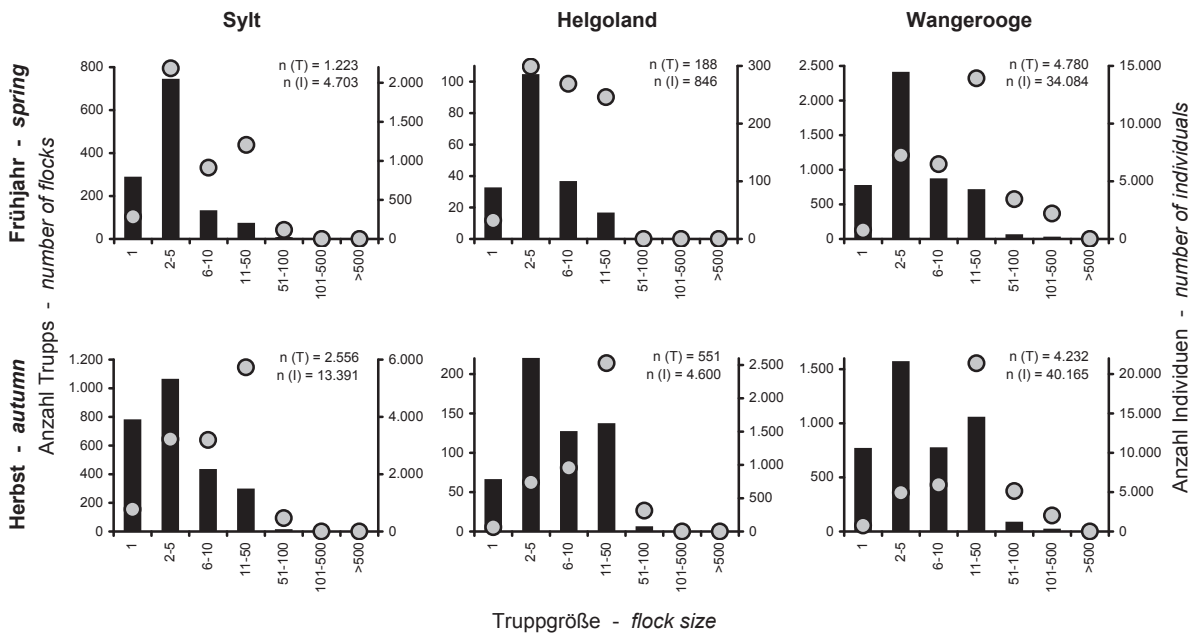
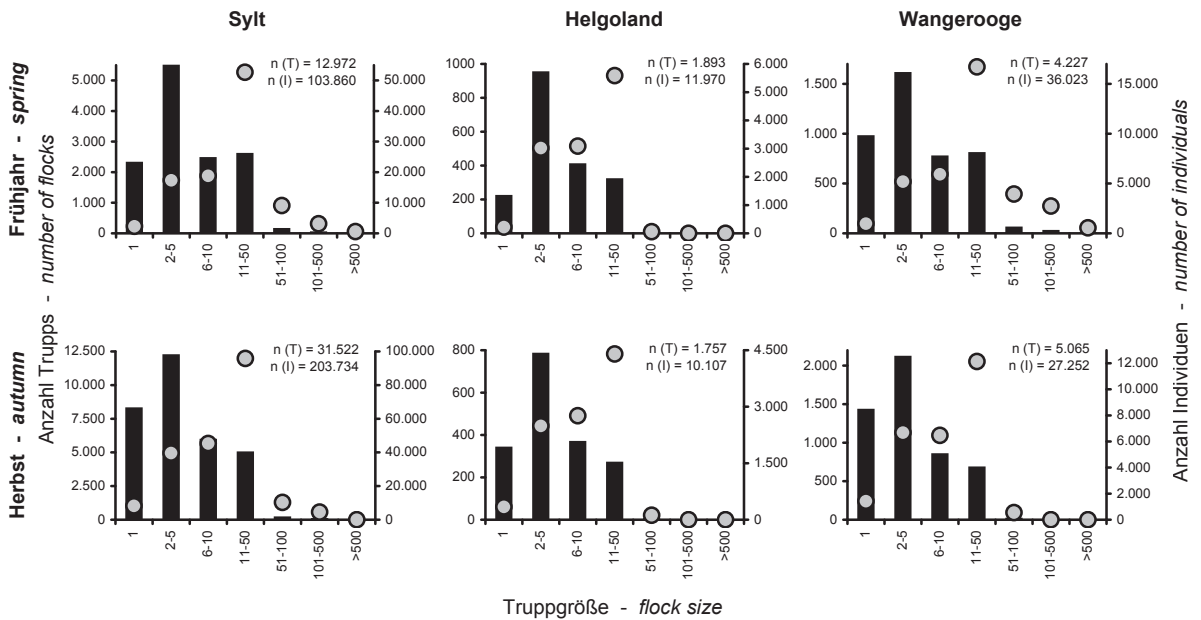


Abb. 5: Fortsetzung. – Continued.

Trauerente *Melanitta nigra* - Seawatching -



Kormoran *Phalacrocorax carbo* - Seawatching -

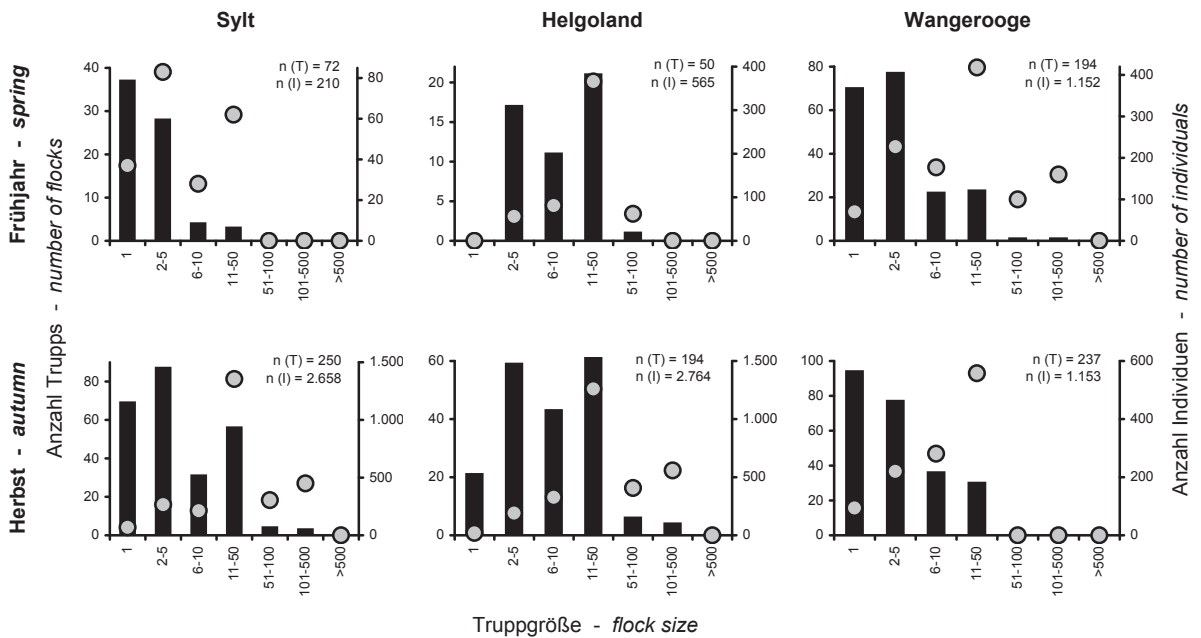
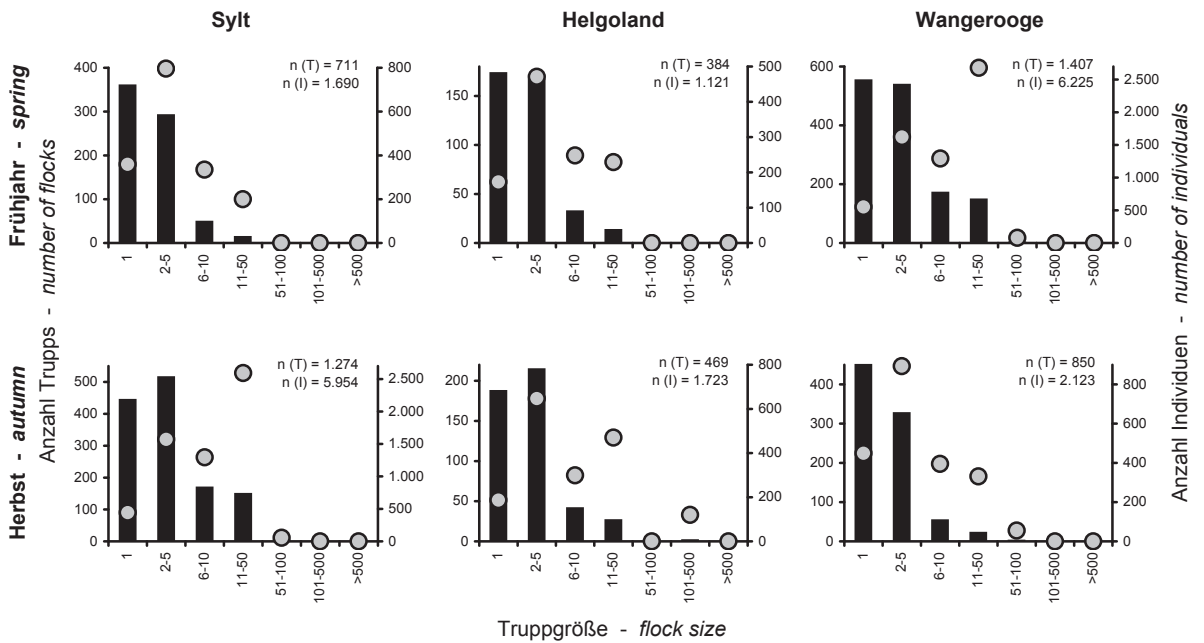


Abb. 5: Fortsetzung. – *Continued.*

Lachmöwe *Larus ridibundus* - Seawatching -



Sturmmöwe *Larus canus* - Seawatching -

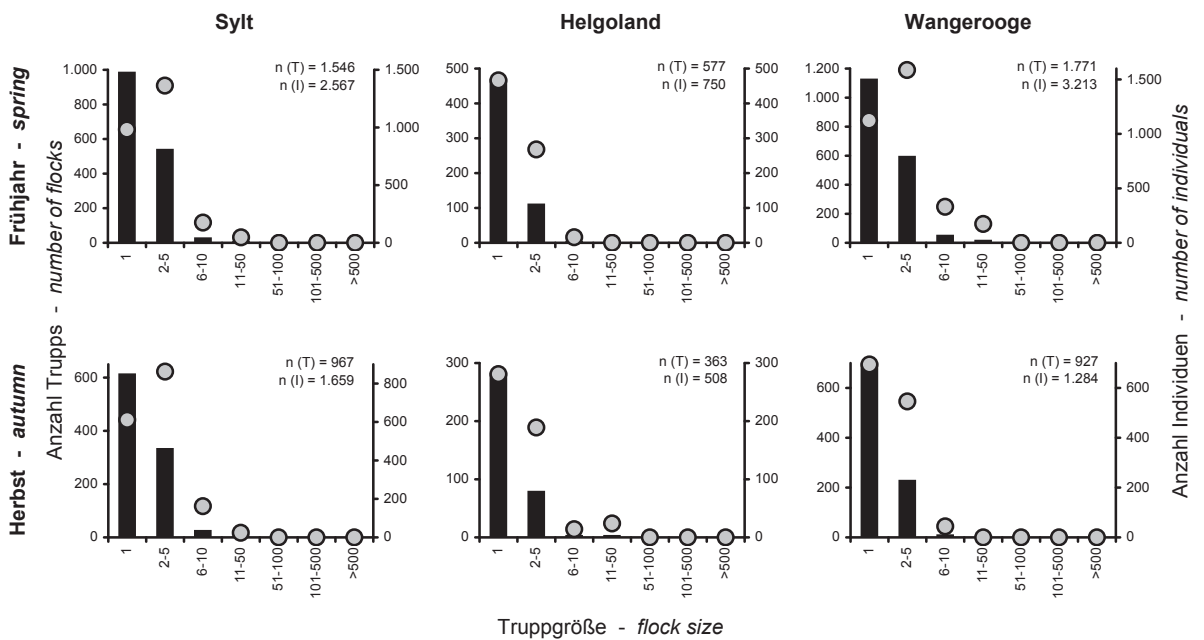
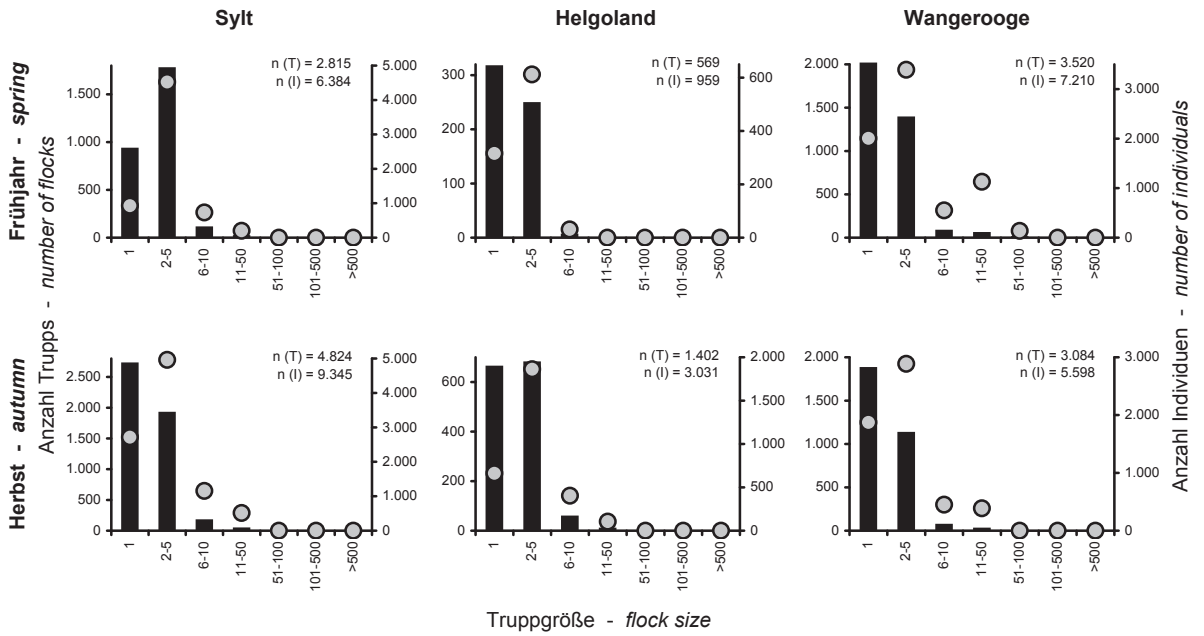


Abb. 5: Fortsetzung. – Continued.

Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis* - Seawatching -



Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo* - Seawatching -

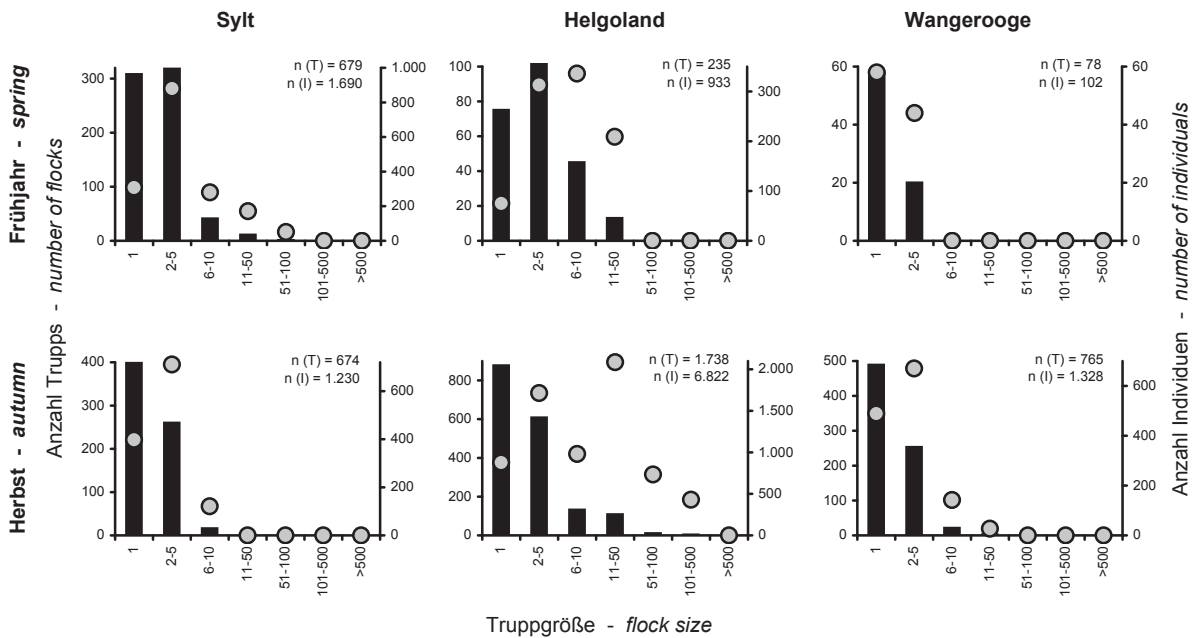


Abb. 5: Fortsetzung. – Continued.

Eiderenten. Bei Sylt und Helgoland wurden deutlich weniger Eiderenten pro Stunde gezählt, ihr Anteil an allen Arten machte hier jeweils nur rund 4 % aus. Da große Winterbestände der Eiderente in der Nordsee vor den Küsten Niedersachsens und der Niederlande liegen (Skov et al. 1995; Mendel et al. 2008) und diese Gebiete über die südliche Ostsee erreicht werden (Berndt & Busche 1993), waren Eiderenten auch in deutlich geringeren Zahlen auf Sylt und Helgoland als auf Wangerooge zu erwarten. Dort konnten am 9.10.2006 sogar 1.523 Ind./h beobachtet werden.

Das Pentadenhistogramm verdeutlicht ferner, dass die Zugzeiten der Eiderente sowohl bei Sylt wie auch bei Wangerooge nicht vollständig erfasst wurden. Vermutlich bewegten sich an diesen beiden Standorten auch außerhalb der beobachteten Zeiträume beträchtliche Anzahlen über See, insbesondere in den Wintermonaten.

Die Truppgröße der Eiderente (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte, unterschied sich kaum zwischen Frühjahr und Herbst. An allen drei Standorten wurden in beiden Zugzeiten auch etliche einzeln ziehende Individuen beobachtet, jedoch überwog überall der Anteil der Trupps von 2 bis 5 Individuen. Bei Sylt und Helgoland im Frühjahr erschienen Eiderenten auch am häufigsten in dieser Truppgröße, in den anderen Fällen in einer Truppgröße von 11 bis 50 Individuen. Bei Wangerooge, dem Standort mit der weitaus höchsten Zugintensität, zogen auch einige Trupps der Kategorie 101 bis 500 Individuen (maximal 240 Individuen bei Wangerooge im Frühjahr und 230 im Herbst), 15-mal im Frühjahr und 14-mal im Herbst. Die durchschnittliche Eiderente flog in einem Trupp von 26 Individuen.

Die Eiderente zeigte an allen drei Standorten und in beiden Zugzeiten einen ausgeprägten Tagesrhythmus in ihrer Zugintensität (Abb. 6), mit den meisten Vögeln in den ersten Stunden nach Sonnenaufgang und mit deutlich weniger Individuen mittags und abends (vgl. Krüger & Garthe 2001).

Die **Trauerente** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4), die auf Sylt 68 % aller im Rahmen dieser Untersuchung beobachteten Zugvögel stellt, zog dort in einer mittleren Intensität von 367 Ind./h. Bei Wangerooge und Helgoland, wo zumindest noch rund ein Fünftel aller beobachteten Zugvögel Trauerenten waren, war die mittlere Zugintensität mit 29 bzw. 88 Ind./h deutlich geringer, gemessen an der der anderen Arten jedoch immer noch sehr hoch. Während das Zugaufkommen bei Sylt in beiden Zugzeiten etwa gleich stark war, wurden bei Helgoland und Wangerooge auf dem Heimzug mehr Individuen als auf dem Wegzug beobachtet.

In noch stärkerem Maß als bei der Eiderente überwintern große Bestände der Trauerente nordwestlich von Sylt (Skov et al. 1995; Nehls 1998). Vermutlich dürfte ein nicht zu beziffernder Anteil der festgestellten Flugbewegungen eher auf Austausch zwischen den Rastplätzen nördlich und südlich von Sylt als auf Zug zurückzuführen sein.

Das Durchzugsdiagramm von Helgoland zeigt, dass beträchtliche Zugbewegungen von Trauerenten auch im Sommer und Winter stattfinden, die auf Grund der Beobachtungszeiträume auf Sylt und Wangerooge nicht erfasst wurden. Auch das Tagesmaximum von 2.149 Ind./h am 13.10.2003 bei Sylt ganz am Ende und das Pentadenmaximum von 1.892 Ind./h in der 12. Pentade ganz zu Beginn des Beobachtungszeitraums deuten darauf hin, dass gerade in diesem Gebiet auch im Winter mit hohen Zahlen umher fliegender und ziehender Trauerenten gerechnet werden muss (vgl. Pfeifer 2003).

Die Truppgröße der Trauerente (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug sieben Individuen. Trauerenten bildeten zumeist Trupps von nur 2 bis 5 Vögeln, die meisten Individuen zogen jedoch an allen drei Standorten und zu beiden Zugzeiten in einer Truppgröße von 11 bis 50 Individuen (vgl. Krüger & Garthe 2003). Auch die Trauerente bildete bei hoher Zugintensität häufig größere Trupps (maximal 550 Individuen bei Sylt und Wangerooge im Frühjahr). Die durchschnittliche Trauerente flog in einem Trupp von 30 Individuen im Frühjahr bzw. von 20 Individuen im Herbst.

Die Zugintensität der Trauerente nahm über den Tagesverlauf an allen drei Standorten und in beiden Zugzeiten ab (Abb. 6) Am stetigsten war dieser Verlauf im Frühjahr bei Sylt.

Obwohl die **Eisente** sehr häufig in der Ostsee ist (Mendel et al. 2008), erscheint sie nur selten in der Nordsee. In geringerem Umfang gilt dies auch für die **Samtente**, von der auf Sylt von 2003 bis 2006 immerhin über 750 Individuen registriert wurden.

Säger

Alle drei europäischen Säger, Zwergsäger ($n = 6$), Gänse säger ($n = 130$) und Mittelsäger ($n = 1.645$), konnten im Rahmen des Projektes beobachtet werden. Sie machen zusammen aber nur 0,2% aller erfassten Individuen aus. Davon konnte der vergleichsweise häufige Mittelsäger an einer Vielzahl von Tagen, wenn auch in geringer Anzahl, beobachtet werden.

Die mittlere Zugintensität des **Mittelsägers** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) war an allen drei Standorten etwa gleich gering. Die Zugzeiten unterscheiden sich allerdings deutlich zwischen den drei Standorten: Während bei Helgoland und Wangerooge in beiden Zugzeiten gleich wenig Individuen erfasst wurden, war bei Sylt die Zugintensität im Frühjahr vergleichsweise stark ausgeprägt. Maximal konnten 15 Ind./h am 2.4.2004 bei Sylt und 44 Ind./h am 13.10.2006 bei Wangerooge beobachtet werden. Der Mittelsäger wurde mit den eingeschränkten Beobachtungszeiten bei Sylt und Wangerooge vermutlich nicht vollständig erfasst: Die Beobachtungen von Helgoland zeigen, dass auch in den Wintermonaten Mittelsäger über der Deutschen Bucht ziehen. Mittelsäger ziehen meistens einzeln oder in kleinen Trupps von weniger als zehn Individuen (vgl. Krüger & Garthe 2003).

3.1.2 Seetaucher (Gaviidae)

Seetaucher stellten mit nur 1,4 % einen geringen Anteil aller über See erfassten Zugvögel in der Deutschen Bucht. Da die Bestimmung von Seetauchern im Flug für geübte Beobachter auch auf mehrere Kilometer Entfernung möglich ist (Dierschke J 1991), konnten mehrere Arten differenziert werden und nur ein vergleichsweise geringer Anteil aller Seetaucher (15 % bzw. 1.975 Individuen) blieb unbestimmt. Prachtaucher wurden nur in kleiner Zahl (2 % aller Seetaucher bzw. 279 Individuen) beobachtet; Eistaucher (0,1 % bzw. 15 Individuen) und Gelbschnabeltaucher (0,1 % bzw. 9 Individuen) gehören ohnehin zu den Seltenheiten in der Deutschen Bucht. Einzig der Sterntaucher konnte mit 82 % bzw. 10.548 Individuen in nennenswerter Zahl erfasst werden. Unter Berücksichtigung der unbestimmten Seetaucher könnte dieser Wert annähernd dem von Dierschke V (2002) für Helgoland angegebenen Anteil an Sterntauchern von 95 % entsprechen.

Ziehende **Sterntaucher** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) konnten insbesondere bei Helgoland, aber auch bei Sylt, beobachtet werden, während bei Wangerooge ein deutlich geringeres Zugaufkommen zu verzeichnen war (vgl. Hüppop K et al. 2007). Dabei betrug der Anteil der erfassten Sterntaucher bei Helgoland fast 3 %, während er an den anderen beiden Standorten unter 1 % lag. Maximal konnten 63 Ind./h am 22.3.2005 bei Helgoland gezählt werden. Nach Dierschke V (2002) ist die mittlere Zugstärke des Sterntauchers bei Helgoland deutlich höher als z. B. entlang der holländischen Festlandsküste.

Auf Helgoland wurde die Mehrzahl der Sterntaucher in den Monaten September bis April, insbesondere in den Wintermonaten, beobachtet. Mit 7,1 Ind./h war hier die mittlere Zugintensität von Mitte November bis Ende Februar sogar höher als in den anderen Jahreszeiten (vgl. Tab. 4). Nach Dierschke V (2002) passieren im Januar und Februar im Mittel 5-10 Ind./h Helgoland. Da bei Helgoland auch noch im späten Winter viele Sterntaucher nach SW zogen (vgl. Abb. 16 in Kap. 3.4), überschritten später Wegzug und früher Heimzug sich sogar. Die frühen Heimzügler bei Helgoland waren vermutlich auf dem Weg in ihre Rastgebiete in der östlichen Deutschen Bucht (Garthe 2003a; Mendel et al. 2008). Da diese noch westlich von Sylt liegen, dürfte dort der Weiterzug deutlich später stattgefunden haben und demnach zum größten Teil in den Erfassungszeitraum gefallen sein.

Ähnlich wie auf dem Heimzug könnte die Lage auf dem Wegzug gewesen sein: Nach dem Maximum Ende September/Anfang Oktober fiel die Zugintensität auf Sylt auf ein Minimum im November, was bereits von Schmidt (1975) und Pfeifer (2003) festgestellt wurde. Dass die höchsten Beobachtungszahlen bei Helgoland deutlich später als bei Sylt, nämlich im November und Dezember lagen, kann durch die großen spätherbstlichen Rastvorkommen nordöstlich von Helgoland (Dierschke V et al. 2006) erklärt werden.

Dass somit zumindest bei Wangerooge vermutlich erneut ein großer Teil des Zuggeschehens nicht erfasst wurde, wird unterstützt durch eine Zählung (außerhalb der projektbezogenen Beobachtungszeiten) von rund 100 Ind./h, die am 22.2.2004 Wangerooge passierten (J. Dierschke, eig. Beob.).

Die Truppgröße des Sterntauchers (Tab. 5), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug 1,3 Individuen. Sterntaucher zogen meistens einzeln oder in Trupps von 2 bis 5 Individuen, selten in Trupps der nächsten Kategorie (maximal 15 Individuen bei Helgoland im Frühjahr), wie auch schon Dierschke V (2002) in den Jahren 1990 bis 2001 beobachten konnte.

Sterntaucherzug wurde zu allen Tageszeiten beobachtet (vgl. Krüger & Garthe 2001; Dierschke V 2002). Jedoch war an allen drei Standorten und in beiden Zugzeiten eine abfallende Zugintensität des Sterntauchers über den Tagesverlauf zu beobachten (Abb. 6). Dieser Tagesrhythmus war am stärksten bei Sylt ausgeprägt, am geringsten dagegen bei Wangerooge.

Helgoland liegt offenbar im Bereich der direkten Zugroute des Sterntauchers. Etwa 10 % der NW-europäischen Sterntaucher-Population überfliegen auf ihrem Zug zwischen Überwinterungs- und Brutgebieten das Helgoländer Seegebiet und machen zudem rund ein Viertel des Winterbestandes in der Nordsee aus (Dierschke V 2002). Auch halten sich bedeutende Anzahlen insbesondere im März und April rastend sowie hin und her fliegend auf den Gewässern vor den Küsten der deutschen Bucht in für Windparks ausgewiesenen Bereichen auf (Dierschke V et al. 2006). Von hier aus starten die Vögel in ihre Brutgebiete in N-Eurasien.

3.1.3 Tölpel (Sulidae)

Der **Basstölpel** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4), als einziger Vertreter seiner Familie im westeuropäischen Raum, überquert die Deutsche Bucht zwischen Brutgebieten in Großbritannien und Skandinavien und Überwinterungsgebieten im mittel- bis südeuropäischen Atlantik und im westlichen Mittelmeer.

An allen drei Standorten betrug der Anteil der Basstölpel an allen beobachteten Individuen weniger als 1 %. Die Art konnte jedoch von 2003 bis 2006 bei Sylt immerhin mit einer mittleren Zugintensität von gut 4 Ind./h festgestellt werden, bei Wangerooge waren es nur knapp 2 Ind./h und bei Helgoland insbesondere auf dem Heimzug noch weniger. Für die im Wattenmeer und eher abseits der Zugrouten gelegene Insel Wangerooge waren auch nur niedrige Zahlen zu erwarten. Die geringen Zahlen bei Helgoland sind dagegen vermutlich eher dadurch zu erklären, dass an diesem einzigen Brutplatz des Basstölpels in der östlichen Nordsee zur Heimzugzeit die tatsächlich ziehenden nicht von den um den Brutplatz streifenden Individuen zu unterscheiden waren und daher nicht

registriert wurden. Auch bei den Winterbeobachtungen handelte es sich möglicherweise nicht um ziehende, sondern eher um im Brutgebiet um Helgoland verweilende oder vagabundierende Individuen (Garthe et al. 2007; Mendel et al. 2008), so dass nur an den beiden anderen Standorten das vollständige Zuggeschehen erfasst wurde. Dort lagen das Heimzugmaximum Anfang Mai und das Wegzugmaximum Ende September, mit sogar maximal 94 Ind./h am 19.9.2006 vor Sylt.

Die Truppgröße des Basstölpels (Tab. 5), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug 1,5 Individuen. Basstöpel zogen meistens einzeln oder in Trupps von 2 bis 5 Individuen, selten in Trupps von 11 bis 50 Individuen (maximal 23 Individuen bei Helgoland im Herbst).

3.1.4 Kormorane (Phalacrocoracidae)

Der Kormoran (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) wurde, neben einer einzigen Krähenscharbe bei Sylt, als einziger Vertreter seiner Familie im Rahmen des Projektes in der Deutschen Bucht bei Helgoland mit fast 2 % aller beobachteten Individuen, an den anderen beiden Standorten dagegen mit unter 1 % erfasst. Mit einer mittleren Wegzugintensität von knapp 3 Ind./h konnten bei Sylt immerhin maximal 129 Ind./h am 6.11.2004, bei einer mittleren Wegzugintensität von rund 4 Ind./h bei Helgoland maximal 101 Ind./h am 25.10.2006 gezählt werden. Abgesehen von wenigen Beobachtungen im November und Dezember belegen die Daten von Helgoland, dass bei Sylt und Wangerooge beide Zugzeiten vermutlich vollständig erfasst wurden.

Sowohl bei Sylt als auch bei Helgoland war der Wegzug deutlich stärker ausgeprägt als der Heimzug, bei Wangerooge überwog eher der Heimzug. Helgoland und Wangerooge gemein war ein Heimzuggipfel Ende März/Anfang April und ein Wegzuggipfel Anfang Oktober, während dieser bei Sylt eher für Ende Oktober zu verzeichnen war.

Die Truppgröße des Kormorans (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum betrug neun Individuen. Kormorane zogen nicht nur einzeln sondern auch in verschieden großen Trupps. Die Haupt-Truppgröße variiert zwischen den drei Standorten und den beiden Zugzeiten von einzeln ziehenden Individuen (Sylt im Frühjahr) bis zu Trupps mit 11 bis 50 Individuen (Helgoland in beiden Zugzeiten). An allen drei Standorten konnten sogar einzelne Trupps von mehr als 100 Vögeln beobachtet werden (maximal 230 Individuen bei Sylt im Herbst), auch Krüger & Garthe (2003) berichten von Kormorantrupps ähnlich beträchtlicher Größe bei Wangerooge im Herbst. Fast immer bevorzugten Kormorane die Truppgröße mit 11 bis 50 Individuen. Das durchschnittliche Kormoran flog in einem Trupp von 32 Individuen im Frühjahr bzw. von 46 Individuen im Herbst.

3.1.5 „Limikolen“ (Haematopodidae, Recurvirostridae, Charadriidae, Scolopacidae)

Im Vergleich zu den bedeutenden Rastgebieten im angrenzenden dänisch-deutsch-niederländischen Wattenmeer wurden Limikolen an den drei Standorten nur in geringer Zahl ziehend festgestellt. Viele Limikolen überqueren die Deutsche Bucht vermutlich in großer Höhe (Kerlinger & Moore 1989; Green 2004) und/oder nachts (Dierschke V 1989, 1997; Gudmundsson 1994; Hüppop O et al. 2005a, b, 2006a, b) und können daher beim Seawatching nicht erfasst werden. Das Zugmuster der Limikolen als Artengruppe wird von Hüppop O et al. (2005a) ausführlich für Helgoland dargestellt. Von allen Limikolenarten wurde nur der Austernfischer in nennenswerter Zahl erfasst und im Folgenden dargestellt. Die Beobachtungen aller anderen Limikolenarten zusammen betragen bei Sylt nur etwa 1 % aller beobachteten Individuen, bei Helgoland knapp 2 % und bei Wangerooge knapp 4 % und lassen weitere Einzelartdarstellungen nicht zu.

Ein Unterschied in der Zugintensität von Limikolen zu verschiedenen Tageszeiten zeigte sich an keinem der drei Standorte (Hüppop O et al. 2005a). Dies ist auch nicht zu erwarten, da der Aufbruch von den Rastgebieten im Wattenmeer nicht nur von der Tageszeit, sondern auch vom Tidenrhythmus bestimmt werden kann (Lank 1989; Alerstam et al. 1990; Dierschke V 2000; van de Kam et al. 2004) und der Zug in der Nacht nicht unterbrochen wird (Dirksen et al. 1996).

Der Austernfischerzug (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) konnte bei Sylt mit einem Anteil von 0,3 % an allen Beobachtungen erfasst werden. Er beschränkte sich an diesem Standort fast nur auf die zweite Jahreshälfte mit einer mittleren Wegzugintensität von knapp 3 Ind./h. Bei Helgoland und Wangerooge zogen im Mittel deutlich weniger Individuen durch, um Helgoland ebenfalls weniger im Frühjahr als im Herbst, während das Verhältnis bei Wangerooge ausgeglichen war. Das Pentadiagramm von Sylt, mit dem Wegzugmaximum im August, und der Maximalwert von 56 Ind./h am 10.8.2004, also zu Beginn des herbstlichen Beobachtungszeitraums, deuten an, dass der Wegzug an diesem Standort nicht vollständig erfasst wurde. Da der Wegzug der Altvögel fast aller Limikolenarten zwischen Ende Mai und Anfang Juli beginnt (Bauer et al. 2005), konnte er mit Beobachtungsbeginn ab Anfang August hier nur peripher erfasst werden.

3.1.6 Raubmöwen (Stercorariidae)

Alle vier Raubmöwenarten, Schmarotzerraubmöwe (n = 867), Falkenraubmöwe (n = 13), Spatelraubmöwe (n = 62) und Skua (n = 70) konnten im Rahmen des Programms beobachtet werden. Sie machen zusammen aber nur 0,1 % aller beim Seawatching erfassten Individuen aus.

Die Schmarotzerraubmöwe (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) als häufigste Raubmöwenart wurde zwar nur in geringer

Zahl, jedoch regelmäßig und innerhalb gut abgegrenzter Zugzeiten ziehend beobachtet. Sie zeichnete sich auch durch keine besonderen Maximalwerte der Zugintensität aus. An allen drei Standorten war die mittlere Zugintensität auf dem Wegzug deutlich höher als auf dem Heimzug mit einem Wegzugspitze Anfang September. Auf dem Heimzug wurden Schmarotzerraubmöwen am häufigsten im Mai, auf dem Wegzug Ende August (Helgoland) bzw. Anfang September (Sylt und Wangerooge) beobachtet. Meistens zogen Schmarotzerraubmöwen einzeln, nur selten wurden Zusammenschlüsse zu sehr kleinen Trupps beobachtet (vgl. Krüger & Garthe 2003).

3.1.7 Möwen (*Laridae*)

Der Durchzug der verschiedenen Möwenarten über der Deutschen Bucht ist nur schwer zu erfassen. Zugphänologie und Ringfunde von Helgoland zeigen, dass Silber-, Herings- und Mantelmöwen auf dem Zug in großen Mengen das Seegebiet überqueren (z. B. Vauk & Prüter 1987; Garthe 2003b; Dierschke J et al. 2010). Dabei sind bei einigen Arten tatsächliche Zugbewegungen nur schwer von Nahrungssuche zu unterscheiden. Insgesamt wurden bei Sylt, Helgoland und Wangerooge etwa 6, 12 bzw. 7 % aller Zugbewegungen von Möwen ausgeführt.

Die **Dreizehenmöwe** (Abb. 4 Tab. 3 und Tab. 4) konnte nur bei Helgoland in nennenswerter Zahl beobachtet werden, dort betrug ihr Anteil an allen gezählten Vögeln immerhin 5%. Allerdings waren zeitweise gerade hier, wo etwa 7.000 Paare brüten (Dierschke J et al. 2010), ziehende Dreizehenmöwen nur schwer von Vögeln auf Nahrungssuche zu unterscheiden, was die Beobachtungslücke in den Frühjahrsmonaten erklärt. Im Winter kommt die Art im küstennahen Bereich ab etwa 10 m Wassertiefe vor (Mendel et al. 2008) und wird entsprechend auch regelmäßig in Folge kleinräumiger Zugbewegungen bei Helgoland gesehen. Maximal konnten bei Helgoland 442 Ind./h am 12.12.2003 gezählt werden, als Pentadenmaximum im Histogramm fällt daher auch die 70. Pentade mit im Mittel 160 Ind./h ins Auge. An den anderen beiden Standorten war der Dreizehenmöwenzug wesentlich schwächer, mit aber immerhin maximal 69 Ind./h am 11.10.2003 bei Sylt und 116 Ind./h 12.11.2006 bei Wangerooge. Jahreszeitliche Zugspitze können bei dieser Art nicht definiert werden.

Die Truppgröße der Dreizehenmöwe (Tab. 5), gemittelt über alle Standorte, betrug in beiden Zugzeiten 1,3 Individuen. Die meisten Individuen zogen einzeln, auch einige Trupps mit 2 bis 5 Individuen, aber nur sehr wenige noch größere Trupps (nur im Herbst, meist bei Helgoland, maximal 39 Individuen), wurden erfasst.

Auch wenn eine Tendenz zur Abnahme der Zugintensität über den Tagesverlauf bei der Dreizehenmöwe bestand, war insbesondere im Herbst auch in den Mittagsstunden, und bei Sylt und Wangerooge auch in den Abendstunden, eine kaum geringere Zugintensität zu verzeichnen (Abb. 6).

Der Zug der **Zwergmöwe** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) über die Deutsche Bucht wurde bereits ausführlich von Garthe (1993) beschrieben. Danach und nach den vorliegenden Daten ist der Heimzug bei Helgoland und Wangerooge weitaus stärker als der Wegzug ausgeprägt und findet dort von Ende März bis Anfang Mai statt. Entsprechend konnten maximal 66 Ind./h am 10.4.2004 bei Helgoland sowie 100 Ind./h am 21.3.2006 bei Wangerooge gezählt werden. In den Gewässern um Helgoland kann es zu dieser Jahreszeit zu großen Ansammlungen kommen (z. B. Dierschke J et al. 2010), so dass diesem Gebiet zweifelsohne eine besondere Bedeutung zukommt (Dierschke V 2003). Auf Sylt wurden kaum heimziehende Zwergmöwen beobachtet, vermutlich weil die Zugroute weiter südlich in der Deutschen Bucht verläuft (Schwemmer & Garthe 2006).

Der allgemein schwache Wegzug (Temme 1991; Garthe 1993; Dierschke J et al. 2010) erfolgt vor allem von Mitte Oktober bis Mitte November. So treten bei Helgoland Zwergmöwen auf dem Herbstzug fast nur bei Stürmen aus westlichen Richtungen auf (Dierschke J et al. 2010). Unsere Beobachtungen von Helgoland bestätigen schließlich, dass die Zwergmöwe in geringer Zahl in der Deutschen Bucht überwintert (Garthe 1993, 2003a).

Die Truppgröße der Zwergmöwe (Tab. 5) war im Frühjahr fast viermal so groß wie im Herbst. Die meisten Zwergmöwen zogen einzeln oder in kleinen Trupps mit 2 bis 5 Vögeln. Bei Sylt und Helgoland kamen nur selten größere Trupps vor, bei Wangerooge dagegen häufiger, drei davon sogar mit mehr als 50 Individuen (maximal 129 Individuen). Allerdings war die Einschätzung der Truppgröße oft problematisch, da gerade bei starkem Zug eher ein lang gezogenes Band an Zwergmöwen durchzog und eine Abgrenzung in Trupps erschwerte. Die durchschnittliche Zwergmöwe flog in einem Trupp von 22 Individuen im Frühjahr, aber nur von vier Individuen im Herbst.

Es gab keinen einheitlichen Tagesrhythmus in der Zugintensität der Zwergmöwe. Bei Sylt war der Zug am stärksten in den Mittagsstunden, bei Sylt in den Abendstunden und bei Helgoland zu keiner Tageszeit (Abb. 6).

Die **Lachmöwe** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) zieht an allen drei Standorten in nicht unerheblicher Zahl: Fast 3 % aller beobachteten Vögel bei Helgoland und Wangerooge, fast 2 % bei Sylt, waren Lachmöwen. Die mittlere Zugintensität ist bei Helgoland am geringsten, bei Sylt etwa doppelt und bei Wangerooge etwa dreimal so hoch. Maximal konnten sogar 334 Ind./h am 19.8.2005 bei Sylt und 606 Ind./h am 21.3.2005 bei Wangerooge gezählt werden, dementsprechend ist das Mittel der 29. Pentade dort mit 129 Ind./h sehr hoch. Interessanterweise wurde auch bei Helgoland das Maximum (74 Ind./h) am 21.3.2005 erfasst. Während Lachmöwen bei Helgoland im Frühjahr und im Herbst etwa gleich häufig zu beobachten waren, waren sie bei Sylt im Herbst

und bei Wangerooge im Frühjahr wesentlich häufiger als in der jeweils anderen Zugzeit.

Ausgeprägte Zugmaxima waren an keinem Standort zu verzeichnen, der Zug der Lachmöwe zieht sich über mehrere Monate hin und auch im Sommer und im Winter fand Bewegung von Lachmöwen über See statt, wie das Histogramm für Helgoland zeigt. Auffällig ist eine Art Zweigipfeligkeit im Frühjahr bei Wangerooge und Helgoland sowie im Herbst bei Sylt und Helgoland.

Die Truppgröße der Lachmöwe (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte, war mit vier Individuen in beiden Zugzeiten gleich groß. Am häufigsten wurden einzeln ziehende Individuen oder Trupps mit 2 bis 5 Vögeln beobachtet. Die höchste Individuenzahl befand sich in Trupps mit 2 bis 5 Individuen. Bei Sylt im Herbst und bei Wangerooge im Frühjahr, wo die Zugintensitäten mit Abstand am höchsten waren, jedoch in der übernächsten Größenklasse mit 11 bis 50 Individuen. Allerdings wurde der größte Trupp (120 Individuen) bei Helgoland im Herbst beobachtet. Hier zogen auch vergleichsweise häufiger größere Trupps. Nach Aussagen der Beobachter flogen Lachmöwen über See eher in lockeren und lang gezogenen Trupps, die als solche oft nicht zu erkennen waren und daher vermutlich häufig einer kleineren Kategorie zugeordnet wurden als es den Tatsachen entsprach. Dies kann zumindest zum Teil erklären, warum die über den Inseln erfassten Trupps (vgl. Kap. 3.2.2) generell größer waren als die über See. Die durchschnittliche Lachmöwe flog in einem Trupp von 11 bis 12 Individuen.

Bei der Lachmöwe konnte kein einheitlicher Tagesrhythmus der Zugintensität beobachtet werden (Abb. 6). Während die Zugstärke bei Wangerooge in beiden Zugzeiten und bei Sylt im Herbst über den Tag abnahm, war bei Sylt im Frühjahr und bei Helgoland generell kein Tagesrhythmus zu erkennen. Generell war die Zugstärke im Herbst in den Morgenstunden am höchsten, während sie im Frühjahr auch in den Mittags- und Abendstunden vergleichsweise hoch war. Daher wurde mit dem nur morgendlichen Seawatching zumindest im Frühjahr vermutlich ein großer Teil des Lachmowenzuges nicht erfasst.

Die mittlere Zugintensität der **Sturmmöwe** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) ist bei Sylt und Wangerooge etwa doppelt so hoch wie bei Helgoland. Dennoch wurde das Zugmaximum mit 198 Ind./h am 21.3.2005 auf Helgoland erfasst. Aber auch bei Sylt und bei Wangerooge wurden im März und April Zugtage mit etwa 100 Ind./h verzeichnet. Offensichtlich ist an allen drei Standorten,

besonders bei Wangerooge, das Zugaufkommen auf dem Heimzug stärker als auf dem Wegzug. So wurden auf Wangerooge am 31.3.2005 über den ganzen Tag sogar etwa 15.000 ziehende Sturmmöwen registriert (J. Dierschke eig. Beob.). Auch wenn der Wegzug deutlich weniger auffällig ist als der Heimzug, kommt es bei der Sturmmöwe vor allem im November/Dezember zu starkem Zug und in Abhängigkeit von der Wetterlage zu großen Rastansammlungen in der Deutschen Bucht (Garthe 1998; Mitschke et al. 2001; Dierschke J et al. 2010). Die Beobachtungen auf Helgoland bestätigen dies, auf Sylt und Wangerooge wurde in diesen Monaten nicht beobachtet. Insbesondere im Winter hat die Deutsche Bucht daher eine hohe Bedeutung für die Flyway-Population (Mitschke et al. 2001).

Die Truppgröße der Sturmmöwe (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte, unterschied sich nicht zwischen den Zugzeiten. An allen Standorten und in beiden Zugzeiten waren einzeln ziehende Vögel in der Überzahl, aber auch Trupps mit 2 bis 5 Individuen waren nicht selten. Die durchschnittliche Sturmmöwe flog in einem Trupp von zwei bis drei Individuen.

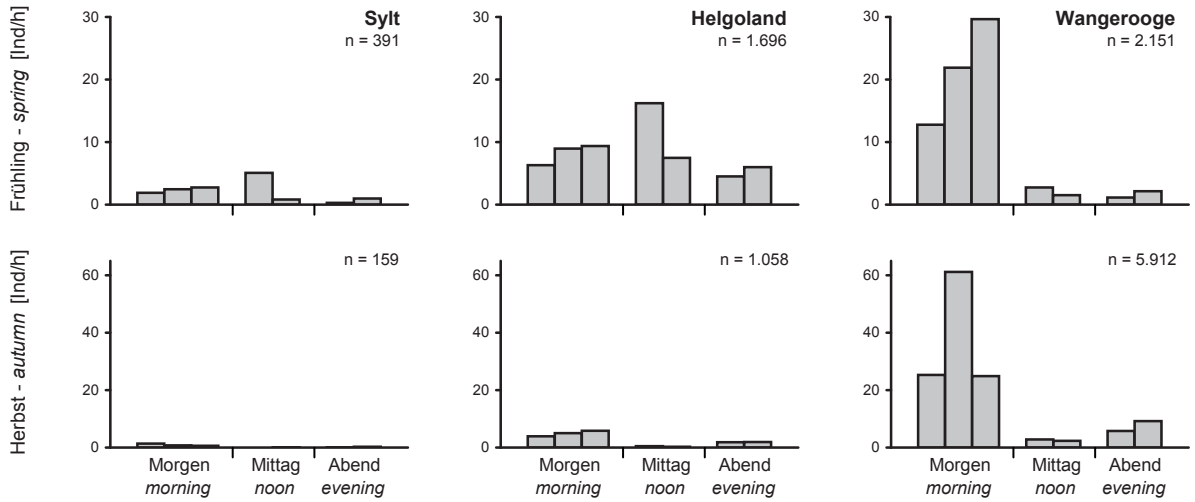
Auch bei der Sturmmöwe konnte kein einheitlicher Tagesrhythmus der Zugintensität beobachtet werden (Abb. 6). Wie bei der Lachmöwe war bei dieser Art die Zugstärke im Herbst in den Morgenstunden an allen drei Standorten am höchsten, während sie im Frühjahr auch in den Mittags- und besonders in den Abendstunden vergleichsweise hoch war. Daher wurde im Frühjahr auch der Sturmmowenzug mit unserem morgendlichen Erfassungsprogramm vermutlich zum großen Teil nicht erfasst.

Die **Heringsmöwe** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) war die einzige Großmöwe mit nennenswertem Beobachtungszahlen an den drei Standorten. Während sie bei Helgoland in eher unbedeutendem Maße zog, war sie bei Sylt immerhin die vierthäufigste Zugvogelart über See, bei Wangerooge die neunthäufigste. An letzteren beiden Standorten war der Heringsmowenzug im Frühjahr deutlich ausgeprägter als im Herbst mit einem Zugmaximum Mitte bis Ende April, was auch 1.174 Ind./h am 20.4.2004 bei Sylt belegen. Der Wegzug spielte sich dort überwiegend im August ab, allerdings lassen die Diagramme vermuten, dass Zugsbewegungen auch schon im Juli stattfanden.

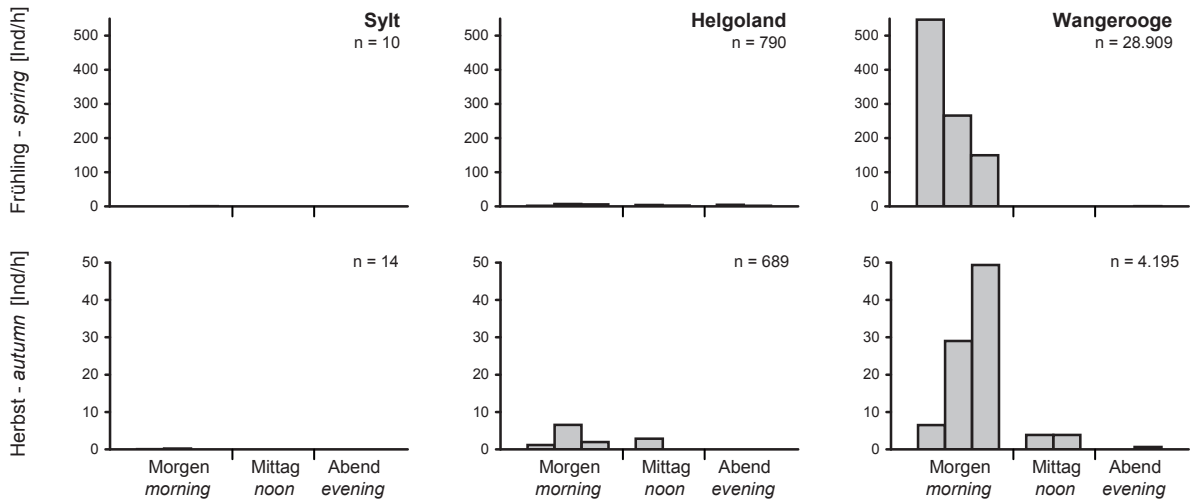
Dass bei Helgoland insbesondere im Frühjahr kaum eindeutige Zugsbewegungen registriert wurden, hat besondere Gründe: Zum einen sind die auf der Helgoländer Düne brütenden Heringsmöwen schwer von Zug-

Abb. 6: Tagesrhythmus der Zugintensität über See von 15 ausgewählten Arten an drei Beobachtungsorten im Frühjahr (1.3. bis 31.5. von 2004 bis 2006) und Herbst (1.8. bis 15.11. von 2003 bis 2006). Die Skalierung der Ordinate variiert zwischen den Zugzeiten. – *Diurnal rhythm of migration intensity above sea of 15 selected species at the three observation locations in spring (1st March to 31st May from 2004 to 2006) and autumn (1st August to 15th November from 2003 to 2006). The scaling of the ordinate varies between the migration periods.*

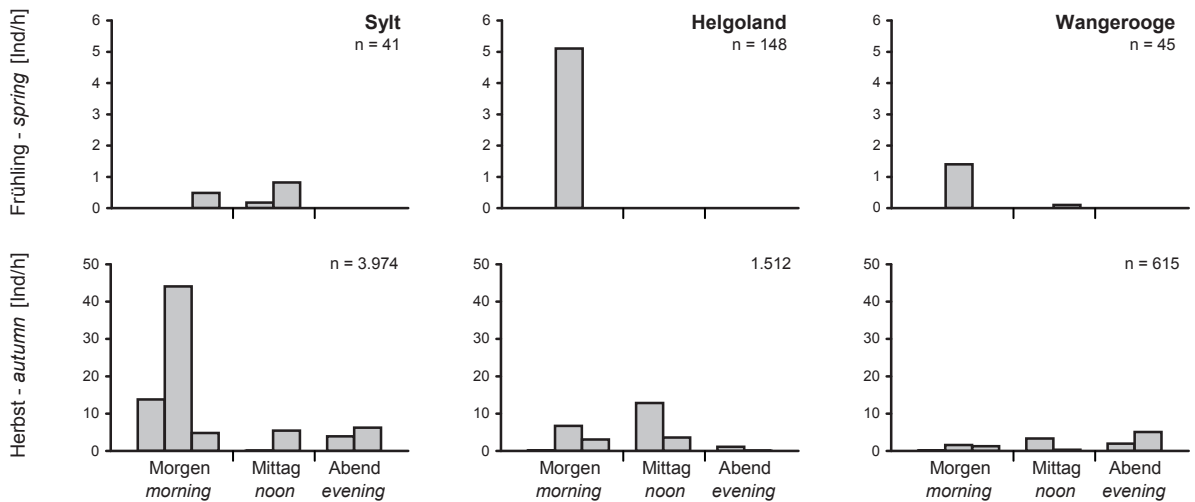
Ringelgans *Branta bernicla* - Seawatching -



Weißwangengans *Branta leucopsis* - Seawatching -



Kurzschnabelgans *Anser brachyrhynchus* - Seawatching -



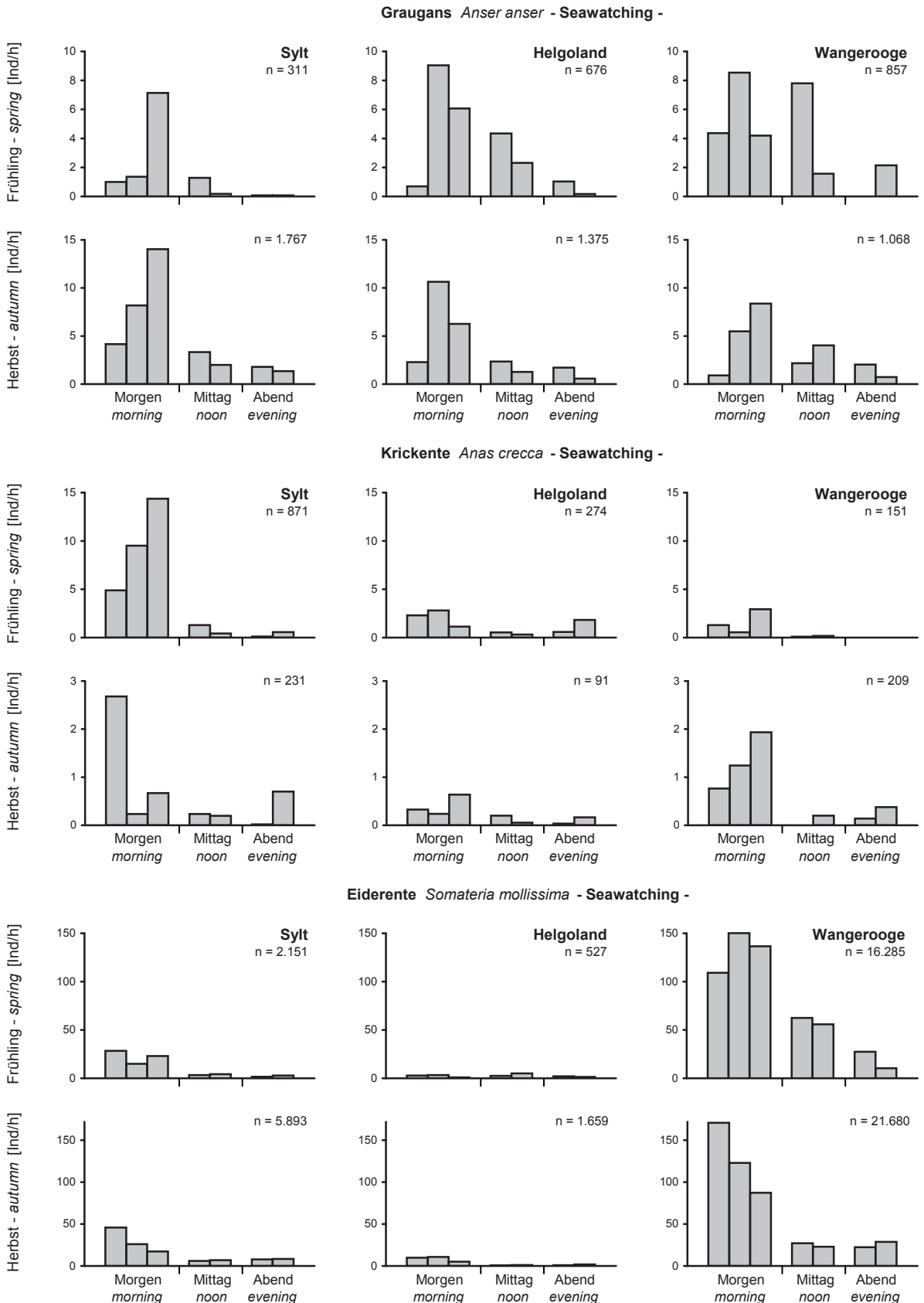
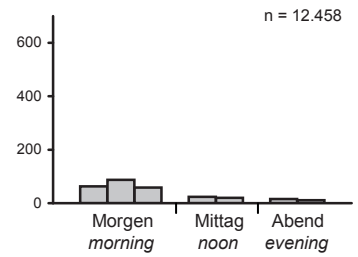
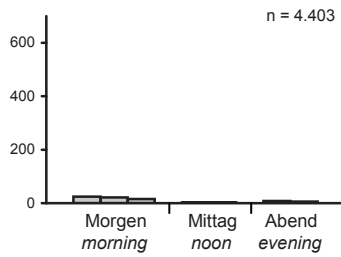
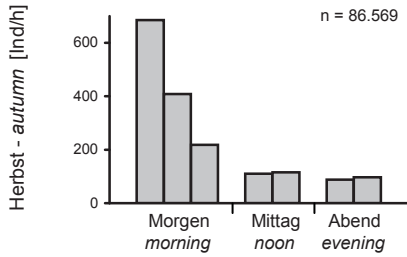
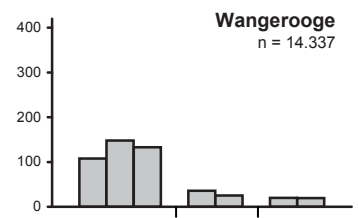
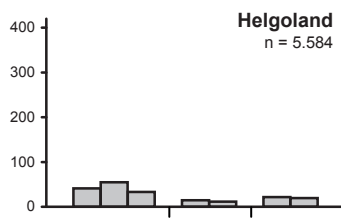
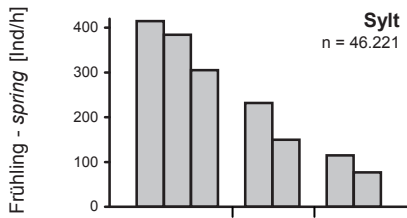
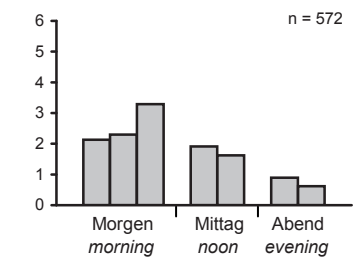
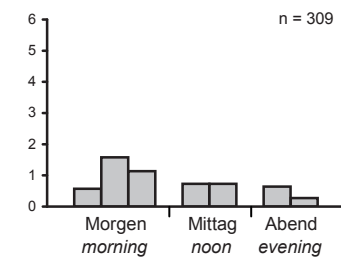
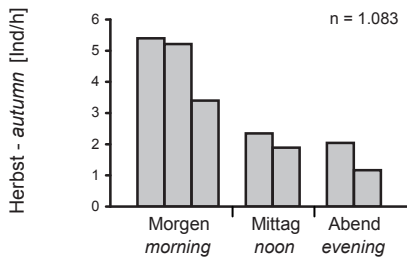
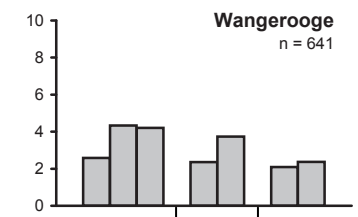
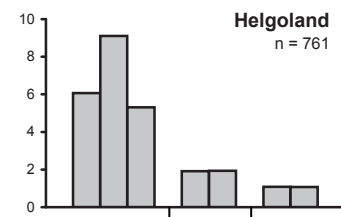
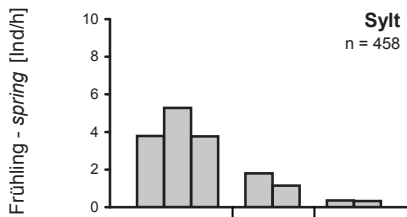


Abb. 6: Fortsetzung. – *Continued.*

Trauerente *Melanitta nigra* - Seawatching -



Sterntaucher *Gavia stellata* - Seawatching -



Dreizehenmöwe *Rissa tridactyla* - Seawatching -

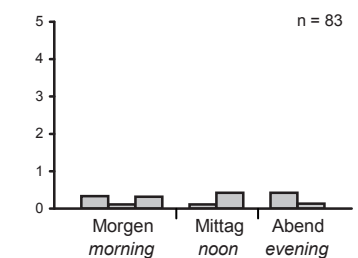
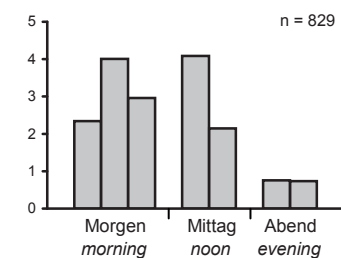
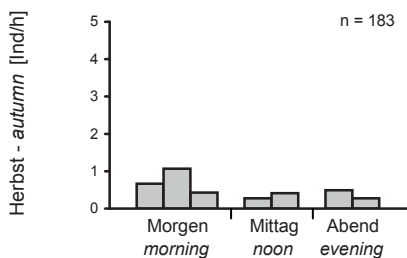
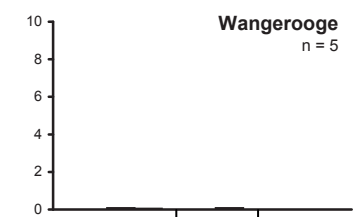
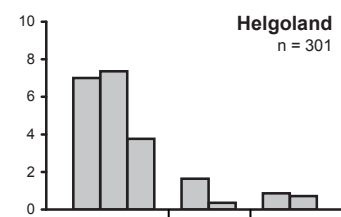
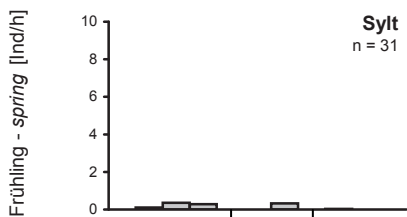
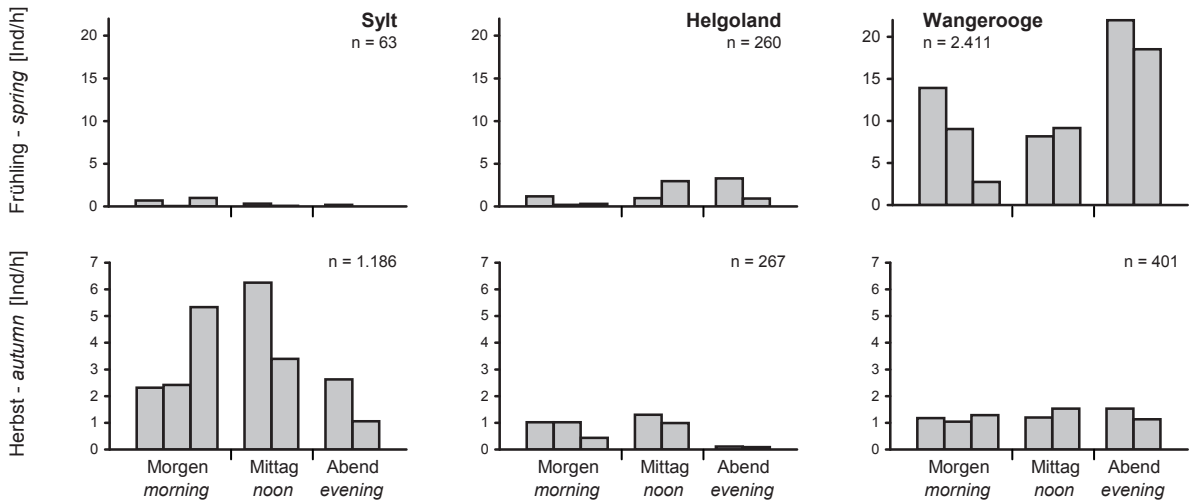
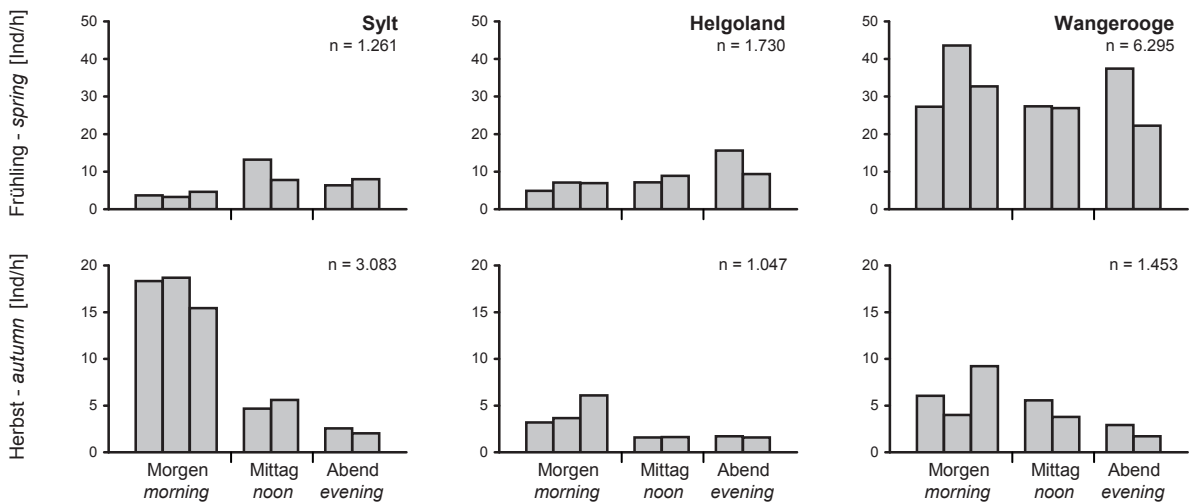


Abb. 6: Fortsetzung. – *Continued.*

Zwergmöwe *Hydrocoloeus minutus* - Seawatching -



Lachmöwe *Larus ridibundus* - Seawatching -



Sturmmöwe *Larus canus* - Seawatching -

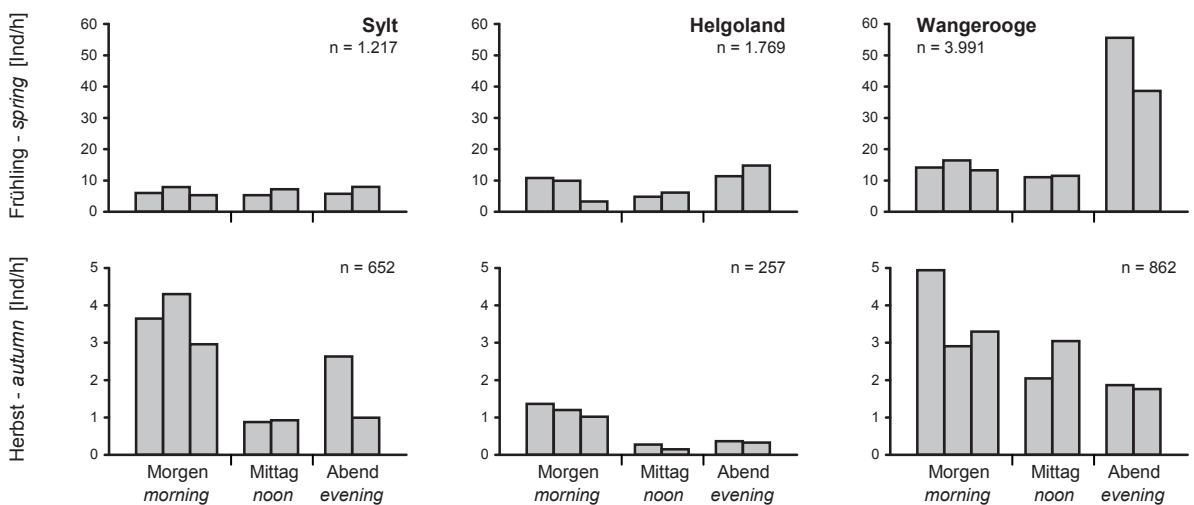
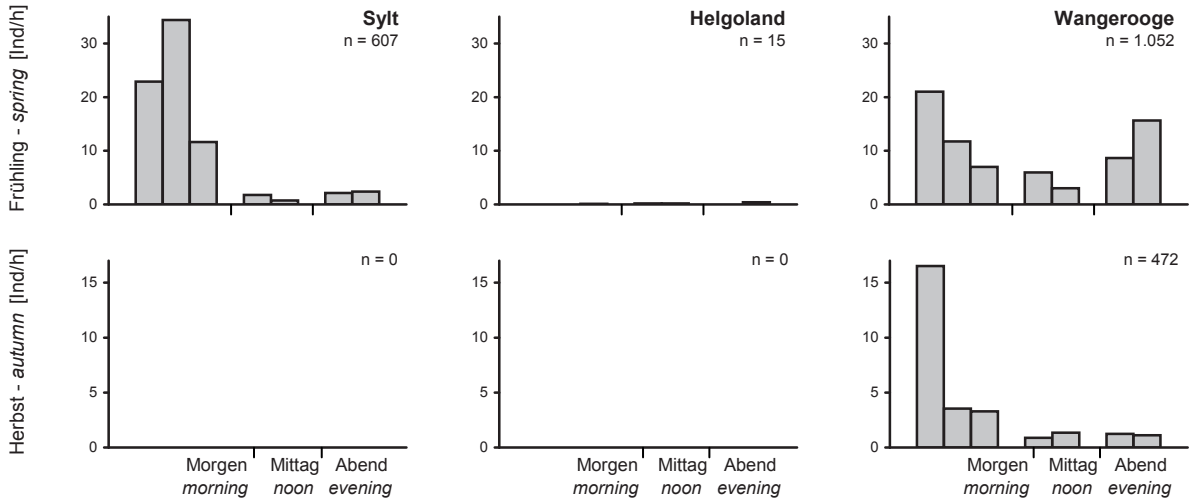
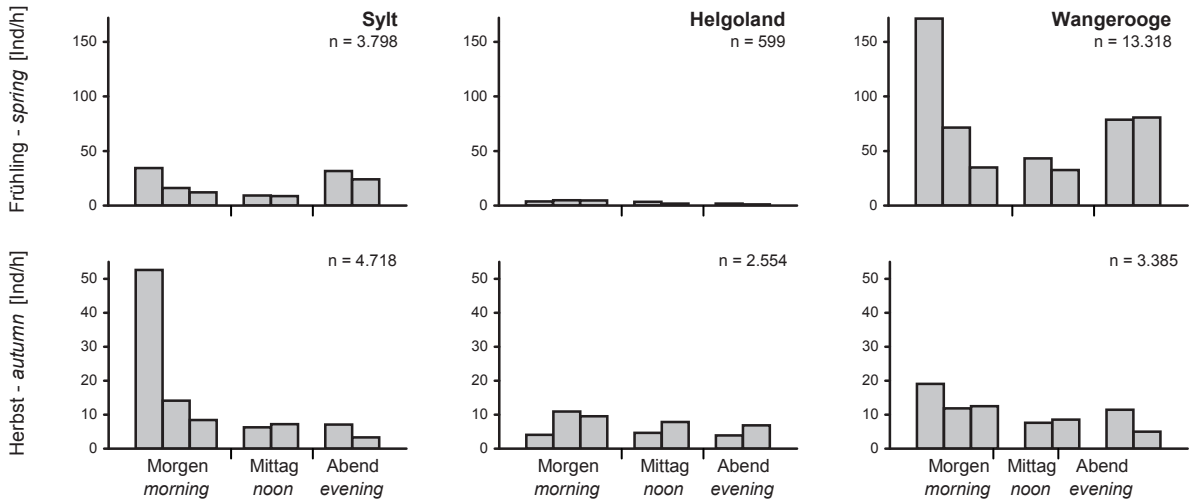


Abb. 6: Fortsetzung. – *Continued.*

Heringsmöwe *Larus fuscus* - Seawatching -



Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis* - Seawatching -



Flussseeschwalbe *Sterna hirundo* - Seawatching -

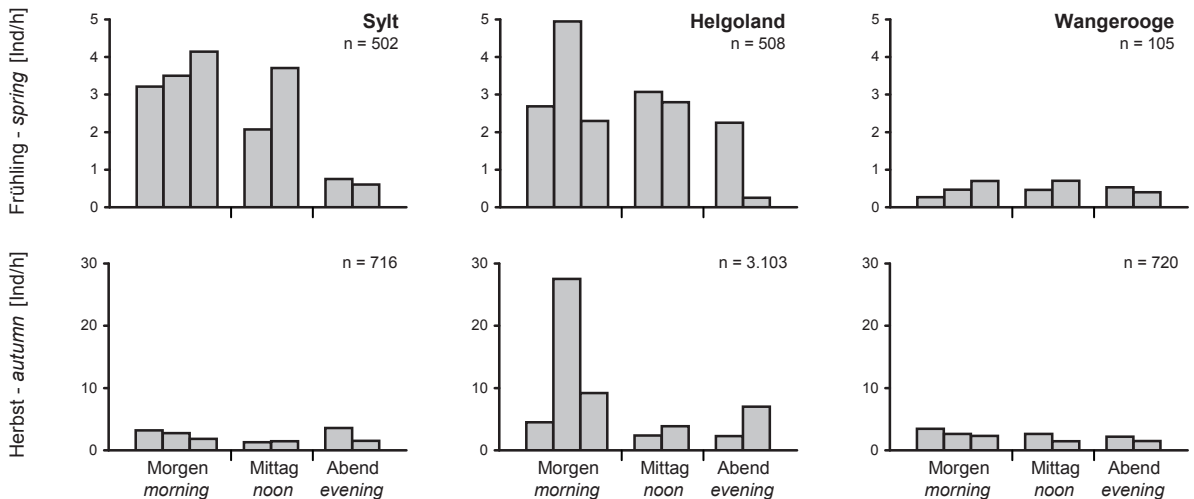


Abb. 6: Fortsetzung. - *Continued.*

vögeln zu unterscheiden. Zum anderen nutzen Heringsmöwen die Offshore-Gebiete in großer Zahl zur Nahrungssuche (Mitschke et al. 2001; Garthe & Schwemmer 2005; Schwemmer & Garthe 2005). Auf dem Weg zu und von den Nahrungsgebieten passieren sie den Standort in großer Zahl und sind nur selten von ziehenden Vögeln zu unterscheiden. In wahrscheinlich noch viel stärkerem Ausmaß gilt dieses auch für die anderen Standorte und auch für Silber- und Mantelmöwen, die an den Küsten und auf Helgoland brüten und/oder überwintern.

Die Trupfgröße der Heringsmöwe (Tab. 5), gemittelt über alle Standorte, betrug in beiden Zugzeiten weniger als zwei Individuen. Stets waren einzeln ziehende Vögel in der Überzahl, aber auch Trupps mit 2 bis 5 Individuen waren nicht selten. Durch wenige größere Trupps (mit maximal 150 Individuen im Herbst bei Wangerooge) berechnete sich die Trupfgröße, in der eine durchschnittliche Heringsmöwe flog, mit neun bis zehn Individuen.

Während bei Helgoland in beiden Zugzeiten und bei Sylt im Herbst die Zahl der Heringsmöwen-Beobachtungen zu gering war, um Aussagen über den Tagesrhythmus machen zu können, war in den anderen Fällen die höchste Zugintensität in den Morgenstunden zu verzeichnen (Abb. 6). Am deutlichsten war dies im Herbst bei Wangerooge, im Frühjahr nahm die Zugintensität der Heringsmöwe dort allerdings in den Abendstunden wieder zu.

3.1.8 Seeschwalben (Sternidae)

Seeschwalben machten bei Helgoland etwa 15% aller beobachteten Zugvögel aus, bei Sylt waren es rund 9% und bei Wangerooge 10%. Davon wurden am häufigsten Brand-, Fluss- und Küstenseeschwalben beobachtet. Alle drei Arten brüteten zur Zeit der Untersuchung in großer Zahl nur wenige Kilometer von Wangerooge entfernt auf den Inseln Minsener Oog und Mellum (Heckroth 2006). Die starken Flugbewegungen in westliche Richtung im Frühjahr auf Wangerooge sind daher wohl überwiegend auf diese Vögel, auf dem Weg von der Kolonie zu ihren Nahrungsgründen, zu erklären. Trotz der Kolonien im nahe gelegenen Wattenmeer wurden Zwergseeschwalben nur selten beim Seawatching festgestellt, auch Trauerseeschwalben überqueren die Deutsche Bucht nur in geringer Zahl, werden daher auf Helgoland nur ausnahmsweise in größerer Zahl festgestellt (Stühmer & Zuchuat 1987; Dierschke J et al. 2010).

Die **Brandseeschwalbe** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) war an allen drei Standorten eine der häufigsten Arten. Mit mittleren Zugintensitäten von etwa 22 Ind./h bei Sylt und rund 30 Ind./h bei Wangerooge, aber nur gut 6 Ind./h bei Helgoland ist diese Art als eher küstennah ziehender Vogel gekennzeichnet. Nicht nur bei Sylt und Wangerooge, sondern auch bei Helgoland war es schwierig, ziehende von Nahrung suchenden Individuen zu unterscheiden, vor allem wegen der Nahrungssuche während des Zuges. Außerdem rasten während der

Zugzeiten auf Helgoland oft mehrere hundert Individuen. Möglicherweise sind damit auch die niedrigen Zugintensitäten auf Helgoland zu begründen.

Der Brandseeschwalben-Heimzug begann Ende März, der Wegzug endete Mitte Oktober. Auch in der Beobachtungspause müssen größere Zugbewegungen statt gefunden haben, wie die Diagramme belegen. Ausgeprägte Zuggipfel waren nicht zu bestimmen, aber am intensivsten war die Zugaktivität im Mai (z. B. 622 Ind./h am 5.5.2004 bei Wangerooge) und im August (z. B. 370 Ind./h am 17.8.2004 bei Sylt und 203 Ind./h am 20.8.2003 bei Helgoland).

Die Trupfgröße der Brandseeschwalbe (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug zwei Individuen. Am häufigsten wurden einzeln ziehende Vögel erfasst, jedoch zogen an allen Standorten und in beiden Zugzeiten fast genauso viele Trupps mit 2 bis 5 Individuen (vgl. Krüger & Garthe 2003). Nur zwei Trupps mit mehr als 50 Brandseeschwalben wurden bei Wangerooge im Frühjahr beobachtet. An allen Standorten sowie in beiden Zugzeiten waren die höchste Individuenzahl in Trupps von 2 bis 5 Vögeln zu beobachten. Die durchschnittliche Brandseeschwalbe flog in einem Trupp von vier bis sechs Individuen.

Bei Sylt im Herbst und bei Wangerooge im Frühjahr war die Zugintensität der Brandseeschwalbe in den Morgenstunden am stärksten (Abb. 6). In den jeweils anderen Zugzeiten an diesen beiden Standorten und bei Helgoland deutete sich dieser Trend nur an. Bei Sylt und Wangerooge konnte im Frühjahr in den Abendstunden wieder ein leichter Anstieg der Zugintensität verzeichnet werden.

Flusseeschwalben (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) ziehen in großer Zahl über die Deutsche Bucht (Dierschke V 2003). Die mittlere Zugintensität dieser Art war am höchsten bei Helgoland und sehr gering bei Wangerooge. Der Wegzuggipfel lag bei Sylt und Helgoland Anfang August (vgl. Hüppop K et al. 2007), maximal wurden bei Helgoland 817 Ind./h am 7.8.2003 festgestellt. Der Heimzuggipfel fiel auf Anfang Mai. Den Zug der Flusseeschwalbe prägten deutliche Zugzeiten von Mitte April bis Mitte Mai bzw. von Ende Juli bis Mitte September, und weder im Winter noch im Sommer wurden ziehende Individuen in der Deutschen Bucht beobachtet.

Generell war die Flusseeschwalbe an allen drei Standorten wesentlich häufiger als die Küstenseeschwalbe (Anteil der Flusseeschwalbe auf Helgoland in den Jahren 1989 bis 2008 auf dem Heimzug 61% und auf dem Wegzug 94%, Dierschke J et al. 2010). Dass Fluss- und Küstenseeschwalben jedoch insbesondere in größeren Entfernungen nur schwer zu unterscheiden sind (Barthel 1991), belegt der hohe Anteil nicht eindeutig einer der beiden Arten zugeordneten Beobachtungen. Bei Sylt und Wangerooge konnten sogar wesentlich mehr Individuen nicht zugeordnet

als eindeutig bestimmt werden (Tab. 3). Speziell bei Wangerooge waren vermutlich der von Zugvögeln schwer zu differenzierende hohe Brutvogelanteil aus den nahe gelegenen Kolonien sowie die niedrige Bestimmungsquote Ursache für die geringen Erfassungszahlen von Flusseeeschwalben im Frühjahr.

Die Truppggröße der Flusseeeschwalbe (Tab. 5, Abb. 5), gemittelt über alle Standorte, unterschied sich mit rund drei Individuen nicht zwischen den Zugzeiten. Die meisten Flusseeeschwalben-Trupps waren bei Sylt und bei Wangerooge (vgl. Krüger & Garthe 2003) so groß wie die der Brandseeschwalbe. Nur bei Helgoland wurden im Frühjahr (bei vergleichsweise geringer Zugintensität) und auch im Herbst (bei hoher Zugintensität) auch etliche größere Trupps mit mehr als sechs Individuen erfasst (maximal 171 Individuen bei Helgoland im Herbst). Dementsprechend flogen Flusseeeschwalben hier am häufigsten im Verband von 6 bis 10 (Frühjahr) oder sogar 11 bis 50 Individuen (Herbst), während an den anderen beiden Standorten der Verband von 2 bis 5 oder sogar der Einzelflug bevorzugt wurde. Die durchschnittliche Flusseeeschwalbe flog in einem Trupp von sieben Individuen im Frühjahr bzw. von 20 Individuen im Herbst.

Anders als bei der Brandseeschwalbe war die Zugintensität der Flusseeeschwalbe bei Sylt im Frühjahr in den Morgenstunden am stärksten (Abb. 6). Bei Helgoland im Frühjahr und allen drei Stationen im Herbst deutete sich dieses Muster nur an. Offenbar ziehen Flusseeeschwalben wie Brandseeschwalben in der ganzen Deutschen Bucht den ganzen Tag über. Generell ist der Zug von Flusseeeschwalben, wie auch von Küstenseeschwalben, auf Helgoland sehr erratisch (Dierschke J et al. 2010): Zu den verschiedenen Tageszeiten kommt es für zwei bis drei Stunden zu sehr starkem Zug, der

plötzlich beginnt und genauso abrupt wieder endet. Dies ist möglicherweise die Folge gemeinsamem Aufbruchs von der Küste oder gemeinsamem Weiterfliegens nach Stopps (und Ansammlung) an guten Offshore-Nahrungsgebieten.

Die **Küstenseeschwalbe** (Abb. 4, Tab. 3 und Tab. 4) zieht in deutlich geringerer Zahl über die Deutsche Bucht als die Flusseeeschwalbe. Tage mit besonders hoher Zugintensität konnten nicht beobachtet werden. Generell war der Heimzug stärker ausgeprägt als der Wegzug, besonders bei Sylt. Während der Beginn des Heimzugs (Anfang April) und das Ende des Wegzugs (Anfang Oktober) deutlich erkennbar sind, können das Ende des Heimzugs und der Beginn des Wegzugs wegen der Beobachtungspause im Sommer bei Sylt und Wangerooge nicht klar abgegrenzt werden. Die Helgoland-Daten belegen zudem Zugbewegungen auch in den Sommermonaten. Die Küstenseeschwalbe flog wie die anderen Seeschwalben überwiegend einzeln oder im Verband mit wenigen anderen Individuen (vgl. Krüger & Garthe 2003).

3.2 Zugintensitäten über den Inseln

Mit den **morgendlichen Beobachtungen** des Islandwatchings wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum an allen drei Standorten zusammen insgesamt 189 Arten beobachtet. Ganztagsbeobachtungen wurden beim Islandwatching nicht durchgeführt. Da an allen drei Standorten die morgendlichen Beobachtungen, von wenigen Tagen bei Helgoland abgesehen, nur im Frühjahr und im Herbst durchgeführt wurden, war der Beobachtungsaufwand in Tagen und Stunden überall etwa gleich groß (Tab. 6). Dabei wurden bei Helgoland am wenigsten

Tab. 6: Beobachtungsaufwand und Beobachtungsergebnisse der Erfassungen über den Inseln in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang an den drei Standorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. – *Observation effort and results above land in the first three hours after sunrise at the three locations from July 2003 to December 2006.*

Islandwatching	Jahreszeit	Beobachtungstage	Beobachtungsstunden	Artenzahl	Individuenzahl
Sylt	Frühjahr	93	272	107	22.446
	Herbst	125	362	155	196.676
	Ganzes Jahr	218	634	165	219.122
Helgoland	Frühjahr	81	238	102	19.668
	Sommer	1	3	1	1
	Herbst	119	353	112	41.818
	Winter	7	21	27	1.760
	Ganzes Jahr	208	614	133	63.247
Wangerooge	Frühjahr	93	272	149	217.477
	Herbst	99	292	125	41.912
	Ganzes Jahr	192	564	161	259.389

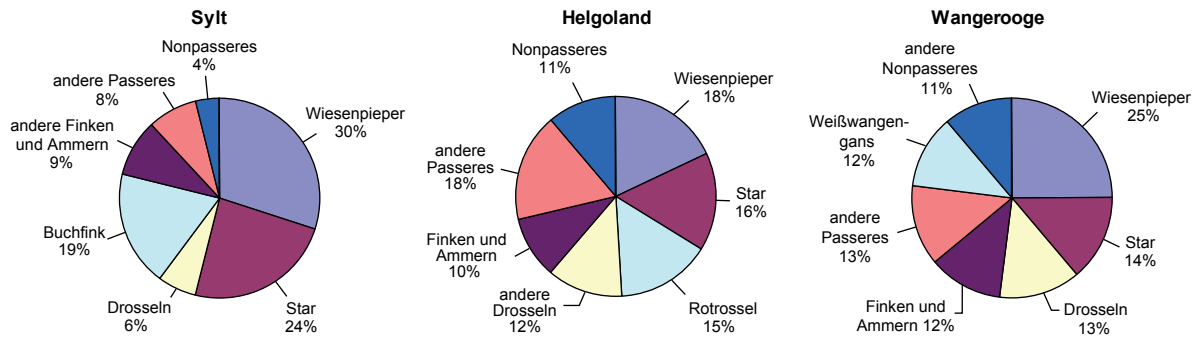


Abb. 7: Anteile der Artengruppen an allen Beobachtungen über den Inseln in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang an den drei Standorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. Artzusammensetzung und Anzahl der Individuen siehe Tab. 7. – *Portions of the species groups on all observations above islands in the first three hours after sunrise at the three observation locations from July 2003 to December 2006. Species composition and number of individuals see Tab. 7.*

Tab. 7: Anzahl (n) der beobachteten Individuen über den Inseln in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang und Anteil an der Summe der Beobachtungen (%) für die jeweils 25 häufigsten Arten an den drei Standorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. – *Number of birds (n) and their share of the total (%) of the 25 most abundant species each observed above islands in the first three hours after sunrise at the three observation locations from July 2003 to December 2006.*

Islandwatching								
Sylt	n	[%]	Helgoland	n	[%]	Wangerooge	n	[%]
Wiesenpieper	62.061	30,0	Wiesenpieper	8.657	17,8	Wiesenpieper	51.948	24,7
Star	49.091	23,7	Star	7.929	16,3	Star	29.106	13,9
Buchfink	38.288	18,5	Rotdrossel	7.104	14,6	Weißwangengans	24.987	11,9
Rauchschwalbe	6.615	3,2	Singdrossel	3.867	8,0	Buchfink	13.558	6,5
Bluthänfling	5.221	2,5	Baumpieper	2.222	4,6	Singdrossel	12.882	6,1
Wacholderdrossel	4.622	2,2	Dohle	1.947	4,0	Rotdrossel	7.346	3,5
Singdrossel	4.175	2,0	Buchfink	1.784	3,7	Ringeltaube	6.562	3,1
Grünfink	3.303	1,6	Weißwangengans	1.531	3,2	Blässgans	6.157	2,9
Rotdrossel	2.957	1,4	Lachmöwe	1.100	2,3	Dohle	5.395	2,6
Rohrammer	2.914	1,4	Bergfink	1.070	2,2	Wacholderdrossel	4.930	2,3
Bergfink	2.731	1,3	Wacholderdrossel	970	2,0	Heckenbraunelle	4.276	2,0
Ringeltaube	2.211	1,1	Fitis	778	1,6	Rauchschwalbe	2.942	1,4
Erlenzeisig	2.068	1,0	Heckenbraunelle	769	1,6	Rohrammer	2.873	1,4
Lachmöwe	1.946	0,9	Ringeltaube	724	1,5	Bergfink	2.720	1,3
Schafstelze	1.300	0,6	Kohlmeise	704	1,4	Schafstelze	2.528	1,2
Bachstelze	1.286	0,6	Bluthänfling	695	1,4	Baumpieper	2.461	1,2
Amsel	962	0,5	Feldlerche	486	1,0	Bluthänfling	2.416	1,2
Feldlerche	921	0,4	Graugans	481	1,0	Lachmöwe	2.063	1,0
Baumpieper	820	0,4	Schafstelze	443	0,9	Sturmmöwe	1.896	0,9
Dohle	776	0,4	Rohrammer	440	0,9	Bachstelze	1.769	0,8
Fichtenkreuzschnabel	618	0,3	Bachstelze	408	0,8	Feldlerche	1.599	0,8
Heringsmöwe	594	0,3	Rauchschwalbe	360	0,7	Graugans	1.542	0,7
Kormoran	541	0,3	Grünfink	357	0,7	Grünfink	1.204	0,6
Graugans	469	0,2	Kurzchnabelgans	288	0,6	Kohlmeise	931	0,4
Mehlschwalbe	463	0,2	Wintergoldhähnchen	277	0,6	Erlenzeisig	883	0,4

Tab. 8: Mittlere Zugintensität (Ind./h) über den Inseln in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang für 25 ausgewählte Arten mit nennenswerten Beobachtungszahlen und für alle Arten zusammen an den drei Standorten für Frühjahr (FJ, 1.3. bis 31.5. von 2004 bis 2006) und Herbst (H, 1.8. bis 15.11. von 2003 bis 2006). – *Average migration intensity (Ind./h) above islands in the first three hours after sunrise for 25 selected species with noteworthy observation numbers and for all species together at the three locations for spring (FJ, 1st March to 31st May from 2004 to 2006) and autumn (1st August to 15th November from 2003 to 2006).*

Islandwatching	Sylt			Helgoland			Wangerooge		
	FJ	H	FJ + H	FJ	H	FJ + H	FJ	H	FJ + H
Weißwangengans	0,1	0,7	0,5	1,6	3,2	2,6	79,3	10,5	43,8
Blässgans	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8	1,2	10,7
Graugans	0,3	1,1	0,7	0,4	1,1	0,8	1,4	3,9	2,7
Lachmöwe	2,0	3,7	3,0	2,9	1,1	1,8	6,8	0,6	3,6
Ringeltaube	5,3	2,1	3,4	1,2	1,3	1,2	22,8	0,7	11,4
Dohle	1,1	1,3	1,2	3,0	3,4	3,3	17,2	2,0	9,4
Kohlmeise	0,2	0,4	0,3	0,0	2,0	1,2	1,3	1,9	1,6
Feldlerche	0,6	2,1	1,4	0,7	0,9	0,8	3,6	2,0	2,8
Rauchschwalbe	1,2	16,8	10,1	1,2	0,2	0,6	8,9	1,6	5,1
Star	26,5	114,3	76,9	3,5	20,0	13,3	78,3	24,6	50,6
Amsel	3,2	0,3	1,5	0,1	0,2	0,2	2,0	0,7	1,3
Wacholderdrossel	10,2	5,2	7,3	0,7	2,2	1,6	14,9	2,7	8,6
Singdrossel	2,9	9,2	6,5	5,0	7,5	6,5	42,7	3,3	22,4
Rotdrossel	3,2	5,8	4,7	0,3	20,3	12,2	17,9	8,2	12,9
Heckenbraunelle	0,2	0,8	0,5	1,9	0,9	1,3	14,9	0,4	7,4
Baumpieper	0,6	1,8	1,3	2,5	4,5	3,7	7,9	0,9	4,0
Wiesenpieper	6,2	169,7	100,0	23,5	8,4	14,5	165,1	20,2	90,4
Schafstelze	0,5	3,1	2,0	0,4	1,0	0,7	8,1	1,0	4,4
Bachstelze	1,2	2,6	2,0	1,6	0,1	0,7	6,0	0,4	3,1
Buchfink	3,6	101,2	59,6	1,3	4,1	3,0	42,6	5,7	23,6
Bergfink	0,2	7,3	4,3	0,8	2,5	1,8	6,7	2,9	4,7
Grünfink	0,5	8,5	5,1	0,5	0,7	0,6	3,0	1,3	2,2
Erlenzeisig	0,1	5,5	3,2	0,0	0,3	0,2	2,9	0,3	1,5
Bluthänfling	2,1	12,9	8,3	2,6	0,2	1,2	8,0	0,7	4,2
Rohrhammer	1,3	7,1	4,6	1,6	0,2	0,7	7,8	2,4	5,0
Summe der 25 Arten	73	484	308	57	86	74	591	100	338
Alle anderen Arten	8	41	27	4	10	8	43	14	28
Alle Arten zusammen	81	525	335	61	96	82	634	114	366
Anteil der 25 Arten an allen Arten [%]	90	92	92	94	90	91	93	88	92

Arten und Individuen beobachtet, wesentlich mehr bei Sylt und am meisten bei Wangerooge. Sehr auffällig war der Unterschied zwischen den Zugzeiten: Während die Individuenzahlen und Artenzahlen bei Sylt und Helgoland im Herbst deutlich höher waren als im Frühjahr, wurden bei Wangerooge im Frühjahr wesentlich mehr Individuen und Arten erfasst als im Herbst.

Die grobe Aufteilung der beim Islandwatching erfassten **Arten** bzw. **Artengruppen** unterschied sich deutlich zwischen den drei Standorten (Abb. 7, Tab. 7). Während über Sylt, neben Wiesenpieper und Star, die Finken und Ammern (insbesondere Buchfink) häufig und die Drosseln selten waren, zeichnete sich Helgoland, neben Wiesenpieper und Star, durch einen hohen

Tab. 9: Kennwerte der Trupprgröße (TG) der 13 häufigsten beim morgendlichen Islandwatching erfassten Arten gemittelt über alle drei Standorte im Frühjahr (1.3. bis 31.5. von 2004 bis 2006) und im Herbst (1.8. bis 15.11. von 2003 bis 2006) mit mittl. TG = Σ Ind./Zahl der Trupps, TG des mittl. Ind. = Σ Trupprgröße²/ Σ Trupprgröße (Piersma et al. 1990). – Characteristics of flock size (TG) of the 13 most abundant species as recorded with islandwatching in the first three hours after sunrise accumulated over all three locations in spring (1st March to 31st May from 2004 to 2006) and autumn (1st August to 15th November from 2003 to 2006), with mean flock size (mittl TG = Σ ind./number of flocks) and mean flock size as experienced by the average bird (TG des mittl. Ind. = Σ flock size²/ Σ flock size, Piersma et al. 1990).

Islandwatching	Frühjahr					Herbst				
	n Trupps	n Ind.	max. TG	mittl. TG	TG des mittl. Ind.	n Trupps	n Ind.	max. TG	mittl. TG	TG des mittl. Ind.
Weißwangengans	162	22.296	1.280	137,6	430,4	98	4.519	390	46,1	110,4
Lachmöwe	545	3.152	87	5,8	19,1	207	1.956	57	9,4	18,5
Ringeltaube	641	8.073	500	12,6	73,7	208	1.423	230	6,8	68,7
Dohle	437	5.770	250	13,2	57,7	53	2.293	300	43,3	132,6
Rauchschwalbe	1.560	3.080	18	2,0	3,3	862	5.758	150	6,7	26,5
Star	2.039	29.213	350	14,3	65,7	1.608	56.870	2.500	35,4	284,8
Wacholderdrossel	637	7.032	290	11,0	73,9	357	3.355	220	9,4	51,7
Singdrossel	2.328	11.309	90	4,9	15,1	2.075	7.020	50	3,4	9,9
Rotdrossel	718	5.551	240	7,7	43,6	1.385	11.536	300	8,3	57,7
Wiesenpieper	8.375	38.102	150	4,5	18,8	13.050	74.835	120	5,7	14,0
Buchfink	2.237	13.037	100	5,8	20,3	3.240	40.335	150	12,4	36,2
Bluthänfling	1.153	3.175	20	2,8	5,5	626	4.937	80	7,9	17,2
Rohrhammer	1.478	2.913	35	2,0	3,9	1.790	3.308	16	1,8	3,0

Drosselanteil aus (vor allem Rotdrossel, aber auch Singdrossel), während die Finken und Ammern wesentlich seltener waren. Nonpasseres wurden über Sylt selten beobachtet, häufiger über Helgoland und am häufigsten über Wangerooge. Von 24 % Nonpasseres bestand hier die Hälfte allein aus Weißwangengänsen. Neben Wiesenpieper und Star waren über Wangerooge Drosseln (vor allem Singdrosseln), Finken (insbesondere Buchfinken) und Ammern sowie die übrigen Passeres zusammen in etwa gleichen Anteilen vertreten. Insgesamt konnten an den drei Standorten nur wenige Arten in Anteilen von mehr als 2 % beobachtet werden.

Die über alle Beobachtungsjahre gemittelte **Zugintensität** der einzelnen Arten über den Inseln variierte sowohl zwischen den Standorten als auch jeweils zwischen den beiden Zugzeiten (Tab. 8). Entsprechend dem Artenspektrum war allen drei Standorten jedoch gemein, dass der Wiesenpieper und der Star die höchste Zugintensität hatten, gefolgt vom Buchfinken über Sylt, von der Rotdrossel über Helgoland und von der Weißwangengans über Wangerooge.

Bei vielen der beim Islandwatching erfassten Landvögel fand der Zug in deutlich begrenzten Zugzeiten statt. Aber wie über See schwankte auch über den Inseln die Zugintensität der verschiedenen Arten an allen drei Standorten von Tag zu Tag und von Pentade zu Pentade erheblich. Sie wies eine noch höhere Variabilität auf als die der beim Seawatching erfassten Arten. Fast alle Arten zogen konzentriert an wenigen Tagen, was zum Teil zu außergewöhnlich hohe Zugintensitäten führte: So konnten z. B. im Mittel fast 700 Stare/h auf dem Heimzug über Sylt in der 19. Pentade und auf dem Wegzug über Wangerooge in der 61. Pentade erfasst werden. Auf dem Heimzug über Wangerooge wurden im Mittel rund 500 Singdrosseln/h und fast 1.300 Wiesenpieper/h (beides 22. Pentade) sowie ca. 570 Buchfinken/h wurden (19. Pentade) beobachtet.

Abgesehen von der Weißwangengans wurden die größten **Trupps** über den Inseln im Frühjahr von der Ringeltaube und im Herbst vom Star gebildet (Tab. 9, Abb. 9). Aber auch verschiedene andere Landvögel konnten in Trupps von mehr als zehn Individuen beobachtet werden. Dabei gab es zum Teil deutliche Unter-

schiede zwischen den beiden Zugzeiten. Die anderen Arten zogen eher einzeln oder in nur kleinen Verbänden mit wenigen Individuen.

Das generelle **Zugaufkommen aller Arten zusammen** über den Inseln (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) war über Sylt und Wangerooge etwa gleich stark, über Helgoland dagegen deutlich schwächer ausgeprägt: Die mittlere Zugintensität über alle Beobachtungszeiträume in den frühen Morgenstunden von 2003 bis 2006 betrug über Sylt 335 ziehende Ind./h, über Wangerooge 366 und über Helgoland nur 82. Dabei war über Sylt der Heimzug und über Wangerooge der Wegzug deutlich stärker als die jeweils andere Zugzeit, während über Helgoland das Verhältnis eher ausgeglichen war. Als höchste Zugintensitäten wurden im Pentadenmittel fast 2.000 Ind./h bei Sylt während des Wegzugs (57. Pentade) und fast 3.000 Ind./h bei Wangerooge zu Beginn des Heimzugs (19. Pentade) erfasst.

Im Folgenden werden Zugintensität für 25 und Truppgröße für 13 ausgewählte Arten im Einzelnen dargestellt, die Flugrichtungen werden in Kap. 3.4 abgehandelt. Die ausgewählten 25 Arten repräsentieren zusammen rund 90 % der insgesamt beobachteten Zugintensität an den drei Standorten (Tab. 8). Auch wenn beim Islandwatching in erster Linie Landvögel erfasst wurden, konnten etliche größere Arten, auch Seevogelarten, zumindest an einzelnen Standorten oder in einzelnen Zugzeiten in nicht unbedeutenden Zahlen über den Inseln beobachtet werden. Die häufigsten davon werden daher auch in diesem Kapitel im Detail beschrieben, bei einigen ist zudem ein Vergleich mit dem Zug über See (Seawatching, Kap. 3.1) möglich. Die Gliederung in Familien erfolgte gemäß Barthel & Helbig (2005).

3.2.1 Entenverwandte (Anatidae)

Gänse

Gänse sind grundsätzlich in der Lage, weite Strecken wie bspw. von Spitzbergen nach N- und W-Europa über das Meer zu ziehen (Madsen et al. 1999). Dort, wo sie die Gelegenheit dazu haben, folgen sie gern der Küstenlinie, auch wenn dies mitunter einen Umweg bedeutet. In der südöstlichen Nordsee kommt beides vor, sowohl Leitlinienzug entlang der Küsten als auch Abkürzen quer über die Deutsche Bucht (Jellmann 1979). Beobachtungen des Gänsezugs über den Inseln an und in der Deutschen Bucht sind also durchaus sinnvoll. Beim Vergleich der Zugintensitäten zwischen dem Seawatching und dem Islandwatching war zu beachten, das beim Seawatching Gänse zumeist bis in eine Entfernung von mehreren Kilometern bestimmt werden konnten, beim Islandwatching jedoch nur Vögel innerhalb eines Umkreises von maximal 500 m in die Auswertung einfließen.

Die Intensität des Gänsezugs über den Inseln unterschied sich zwischen den drei Standorten, entsprechend dem Zug über See (vgl. Kap. 3.1.1), deutlich. Während über Sylt nur 0,6 % aller beobachteten Vögel Gänse wa-

ren, betrug der Anteil über Helgoland 5 % und über Wangerooge sogar 16 %. Auch die Artenzusammensetzung variierte stark zwischen den drei Standorten: Während über Sylt die Graugans überwog (0,2 % aller Individuen), dominierte über Helgoland und Wangerooge die Weißwangengans (3,2 % bzw. 11,9 %) gefolgt von der Graugans über Helgoland (1 %) und der Blässgans über Wangerooge (2,9 %). Die Durchzugsdiagramme der Gänse sowohl über See als auch über den Inseln zeigen, dass Gänse an allen Standorten selten kontinuierlich, sondern eher schubweise durchziehen. Dies hängt vermutlich mit dem Verhalten der Gänse zusammen, in großen Trupps zu ziehen. Gänsezug ist sehr wetterabhängig und kann auch in den Wintermonaten stattfinden. Es ist daher meist auch nicht möglich, genaue Zugzeiten mit Zugmaxima anzugeben.

Für die äußerst geringen Durchzugszahlen der **Weißwangengans** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) über Sylt gilt zunächst das Gleiche wie beim Seawatching: Weißwangengänse erreichen die Nordsee über die südliche Ostsee (Berndt & Busche 1991; Bergmann et al. 1993; Madsen et al. 1999) und können daher bei Sylt auch nicht erwartet werden. Über Helgoland war die Zugintensität nur wenig höher als über Sylt, aber immerhin konnten am 29.10.2005 doch 161 Ind./h gezählt werden. Über Wangerooge waren Weißwangengänse regelmäßig in größerer Zahl zu beobachten, mit immerhin 79 Ind./h im Frühjahresmittel und 11 Ind./h im Herbstmittel. Demnach überflogen im Frühjahr wesentlich mehr Individuen die Insel Wangerooge: Der hohe Pentadenmittelwert von 718 Ind./h in der 27. Pentade beinhaltet sehr starken Zug von über 3.000 Ind./h am 11.5.2006. An diesem Tag wurden in rund zweieinhalb Stunden sogar insgesamt 34.940 Weißwangengänse gezählt, wenn man auch Gänse über 0,5 km Entfernung hinzuzählt. Heimzug wurde bei Wangerooge von Anfang März bis Mitte Mai beobachtet, Wegzug nur von Anfang Oktober bis Anfang November.

Die Truppgröße der Weißwangengans (Tab. 9), gemittelt über alle Standorte, war im Frühjahr, wie beim Zug über See (vgl. Kap. 3.1.1), fast dreimal so groß wie im Herbst (maximal 1.280 Individuen bei Wangerooge). Dabei waren die Trupps über den Inseln, bei weniger als halb so viel beobachteten Individuen, im Mittel etwas größer als über See. Die durchschnittliche Weißwangengans flog in einem Trupp von 430 Individuen im Frühjahr bzw. von 110 Individuen im Herbst.

Die **Blässgans** (ohne Abb., Tab. 7 und Tab. 8) wurde über Sylt und Helgoland, wie auch über See an allen drei Standorten, generell selten beobachtet. Wangerooge war dagegen gekennzeichnet von etwas stärkerem Blässganszug, insbesondere jedoch von einem einmaligen massiven Zugereignis: Blässgänse überflogen Wangerooge zwar auch nur an insgesamt 15 Tagen des gesamten Beobachtungszeitraums, davon jedoch 421 Ind./h am 1.4.2005. und 1.329 Ind./h am Folgetag. Insgesamt konnten 6.157 Individuen, das sind fast 3 %

aller beim Islandwatching über Wangerooge gezählten Vögel, als Blässgänse bestimmt werden.

Ziehende **Graugänse** (ohne Abb., Tab. 7 und Tab. 8) konnten an allen drei Beobachtungsorten in beiden Zugzeiten erfasst werden, am seltensten im Frühjahr über Helgoland und Sylt, am häufigsten im Herbst über Wangerooge. An keinem Standort konnten außergewöhnlich hohe Zugintensitäten festgestellt werden, 64 Ind./h am 29.10.2004 über Wangerooge war der höchste Wert. Wie über See waren die Gesamtzahlen über den Inseln ziehender Graugänse gemessen an der gesamten Flyway-Population ziemlich niedrig (vgl. Dierschke V 2003). Die über See, über Sylt und über Helgoland niedrigen Beobachtungszahlen zeigen, dass Graugänse offenbar bevorzugt küstennah und eher im südlichen Bereich der Deutschen Bucht (Wangerooge) zogen. Die meisten Individuen ziehen ohnehin durch das Binnenland.

3.2.2 Möwen (*Laridae*)

Insgesamt konnten sieben Möwenarten ziehend über den Inseln beobachtet werden. An allen drei Standorten war hiervon die Lachmöwe am häufigsten, mit Abstand gefolgt von Sturmmöwe und Heringsmöwe (Tab. 6). Die Großmöwen waren beim Islandwatching generell unterrepräsentiert, da sie schwer von den lokalen Tieren zu unterscheiden waren und daher oft nicht als „ziehende“ Vögel registriert wurden. Zwergmöwen wurden beim Islandwatching kaum erfasst, denn sie zogen fast ausschließlich flach über dem Wasser.

Die **Lachmöwe** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) stellte über Sylt und Wangerooge immerhin etwa 1 % aller beobachteten Individuen, über Helgoland sogar über 2%. Die mittlere Zugintensität der Lachmöwe war über Sylt und Wangerooge nahezu doppelt so hoch wie über dem küstenfernen Helgoland. Während über Sylt der Wegzug stärker ausgeprägt war, zogen Lachmöwen über Helgoland und Wangerooge im Frühjahr in größerer Zahl. Im Gegensatz zum Zug über See, wo Lachmöwenzug über die gesamten Beobachtungsphasen festgestellt wurde, zogen Lachmöwen über den Inseln nur in der jeweils ersten Hälfte der Beobachtungsphasen. Der beim Zug über See festgestellte „zweite Gipfel“ (vgl. Kap. 3.1.7) fehlt demnach über den Inseln. Im Frühjahr gab es ein Zugmaximum Ende März, für den Herbst kann kein Maximum bestimmt werden. Möglicherweise wurden Lachmöwen an Tagen, an denen sie hoch zogen, nur beim Islandwatching und an Tagen, an denen sie niedrig über dem Wasser zogen, nur beim Seawatching erfasst.

Die Trupmgröße der Lachmöwe (Tab. 9), gemittelt über alle Standorte, war im Herbst etwas größer als im Frühjahr. Beim Vergleich mit den Trupmgrößen über See (vgl. Kap. 3.1.7 und Tab. 5) wird auch deutlich, dass die Trupps über den Inseln, bei etwa nur einem Viertel der Beobachtungssummen, im Mittel größer waren als über See (mit maximal 87 Individuen bei Wangerooge im Frühjahr). Nach Aussagen der Beobachter flogen Lachmöwen über Land eher höher und in engeren und größeren Trupps, über See eher sehr niedrig in lockeren und lang gezogenen Trupps, die als solche oft nicht zu erkennen waren und daher vermutlich häufig einer kleineren Kategorie zugeordnet wurden als es den Tatsachen entsprach (vgl. Kap. 3.1.7). Die durchschnittliche Lachmöwe flog in einem Trupp von 19 Individuen.

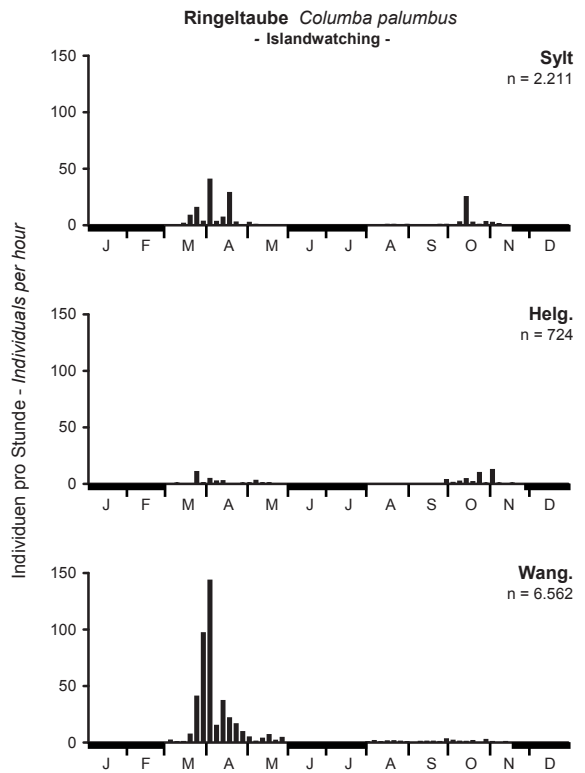
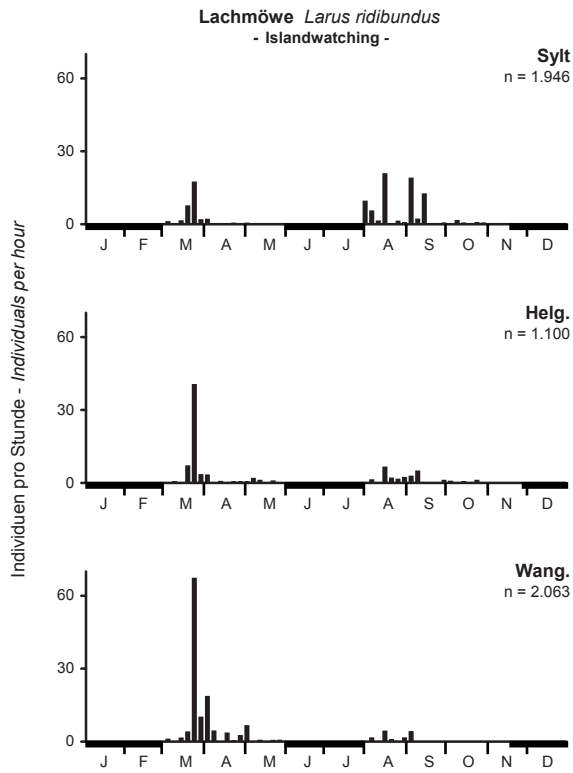
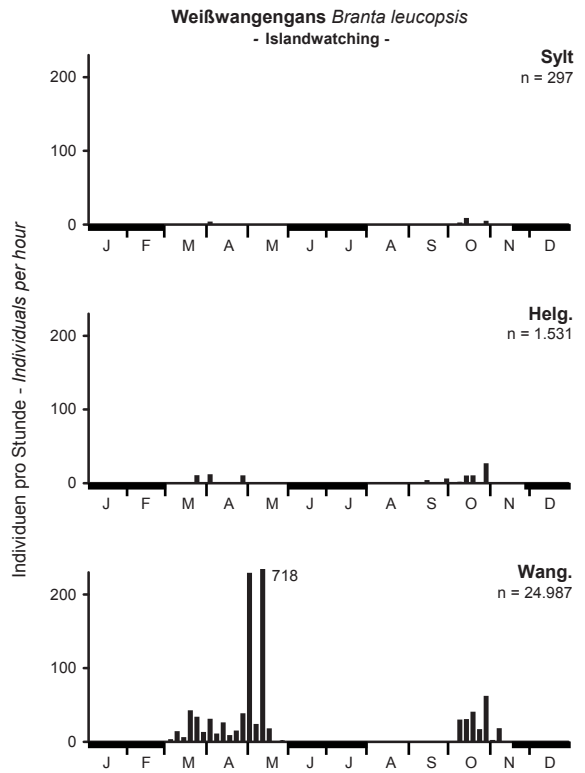
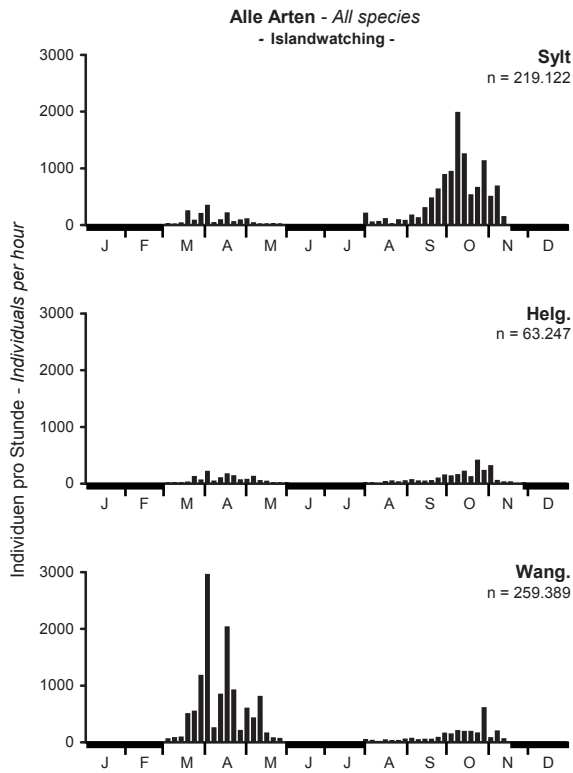
3.2.3 Tauben (*Columbidae*)

Die **Ringeltaube** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) war die einzige Taubenart, die in größerer Zahl ziehend beobachtet wurde. Ihr Zug machte sich an den Küsten der Deutschen Bucht fast ausschließlich im Frühjahr, insbesondere über Wangerooge bemerkbar. Dort konnten als Maximalzahl im Mittel sogar 409 Ind./h am 27.3.2006 gezählt werden. Über Helgoland zogen zwar deutlich weniger Individuen durch als an der Küste (maximal wurden 40 Ind./h am 15.10.2005 beobachtet), prozentual gesehen lag ihr Anteil über Helgoland jedoch höher als über Sylt. Gemessen an den vielen Tausend ziehenden Ringeltauben bei Falsterbo/S-Schweden (Karlsson 1993) war der Zug der Ringeltaube entlang der Küste bzw. über die Deutsche Bucht, zumindest in den durch visuelle Beobachtungen erfassten Höhenstufen, insgesamt nur von geringer Bedeutung.

Der Heimzug der Ringeltaube reichte von Mitte März bis Ende Mai, der Wegzug erfolgte von Anfang Oktober bis Anfang November. Im Winter und im Sommer fanden keine Zugbewegungen der Ringeltaube statt.

Die Trupmgröße der Ringeltaube (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte, war im Frühjahr fast doppelt so groß wie im Herbst. An allen Standorten und in beiden Zugzeiten variierte die Trupmgröße der Ringeltaube stark von einzeln ziehenden Vögeln bis hin zu Trupps mit mehr als 100 Vögeln (maximal 500 Individuen bei Sylt im Frühjahr). Im Herbst war der Anteil einzeln ziehender Ringeltauben deutlich höher als im Frühjahr, auch größere Trupps wurden seltener beobachtet. Nur über Wangerooge im Herbst, mit einer niedrigen Summe aller Individuen, wurden gar keine großen Trupps

Abb. 8: Über Pentaden gemittelte morgendliche Zugintensität über den Inseln aller Arten zusammen und 23 ausgewählter Arten an den drei Beobachtungsorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. Schwarze Balken: längere Phasen ohne Beobachtungen. – *Average morning migration intensity per five-day-period of all species together and of 23 selected species above the three islands from July 2003 to December 2006. Black bars: longer periods without observations.*



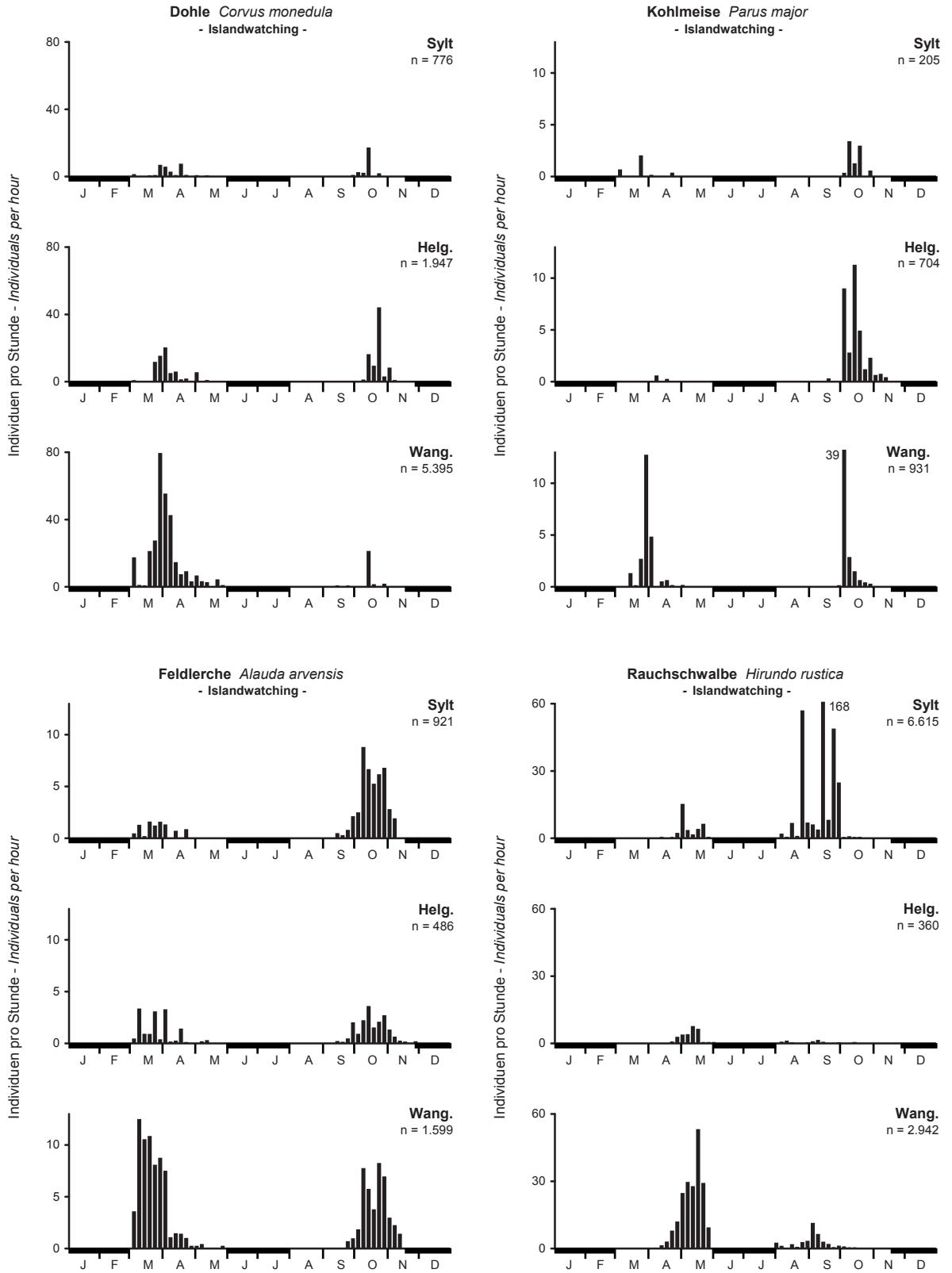


Abb. 8: Fortsetzung. – *Continued.*

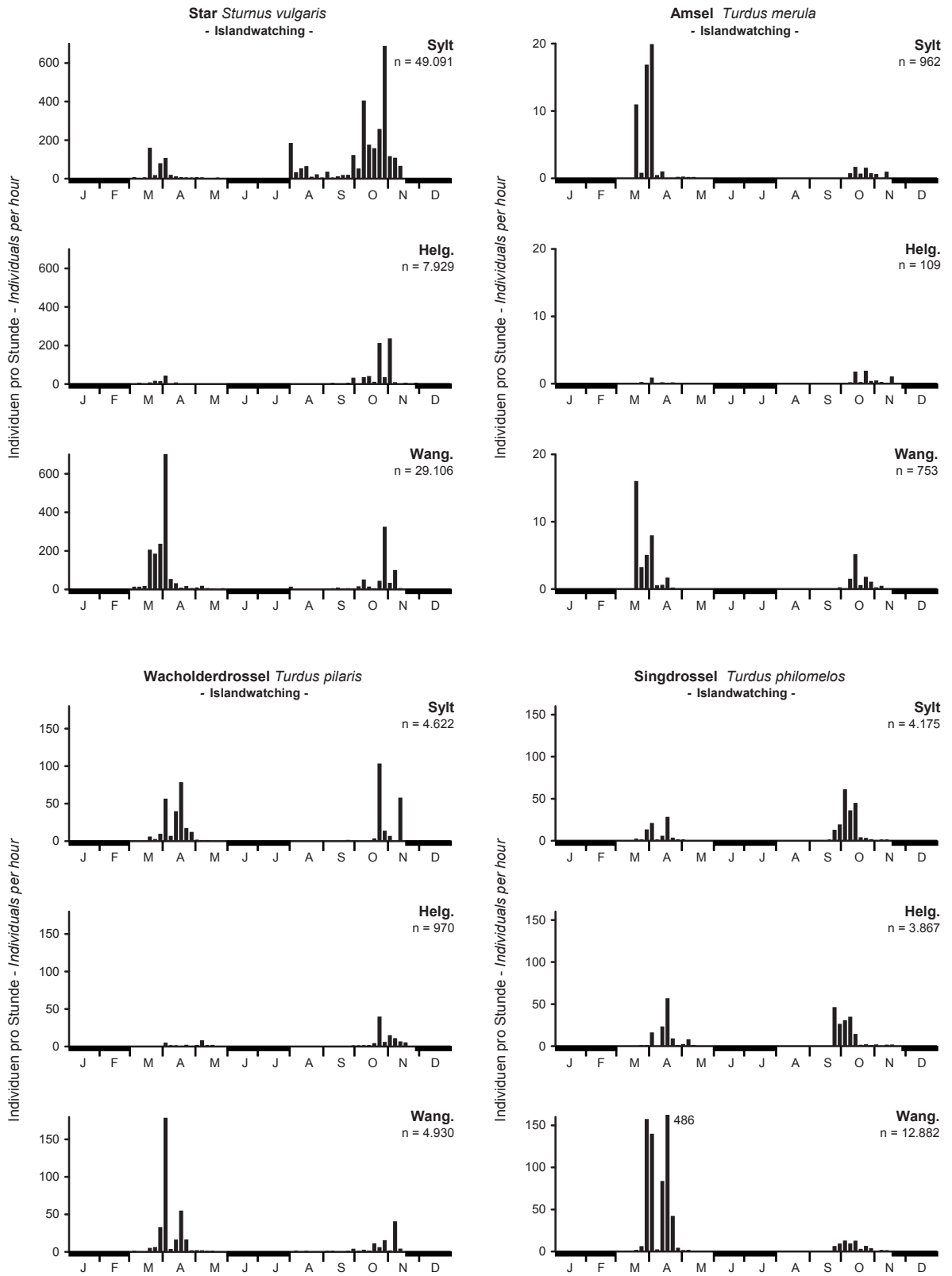


Abb. 8: Fortsetzung. – Continued.

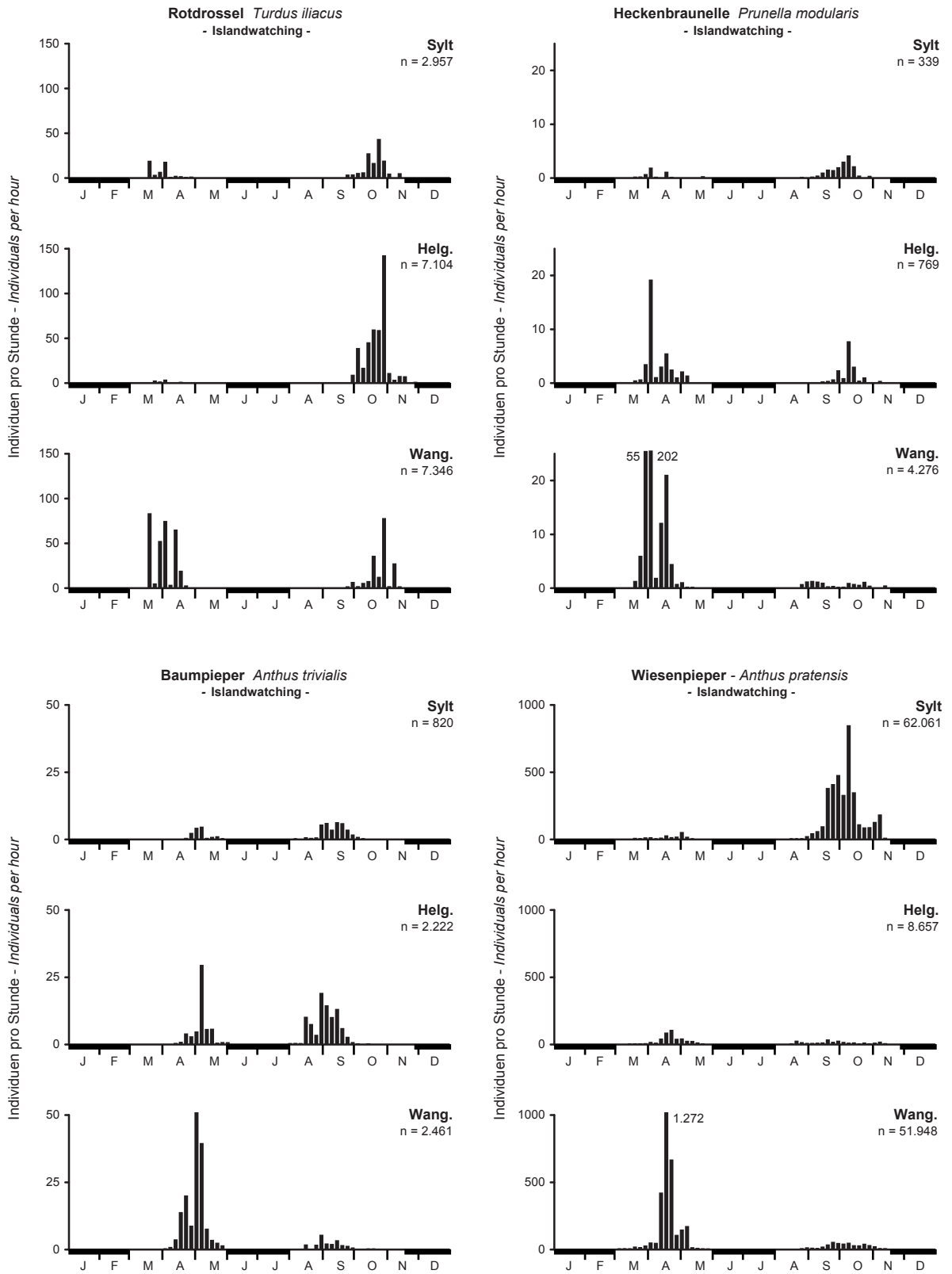


Abb. 8: Fortsetzung. - Continued.

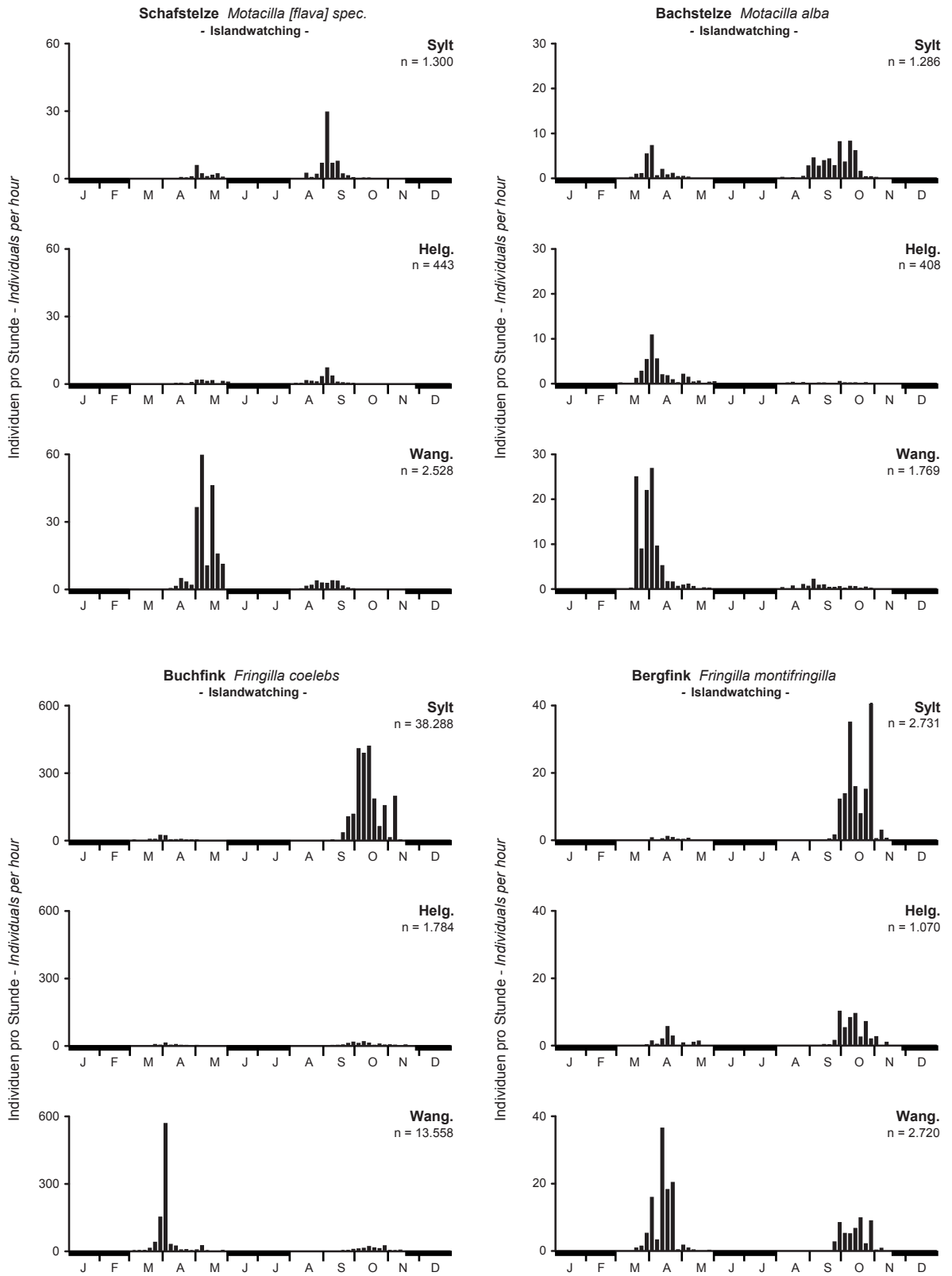


Abb. 8: Fortsetzung. – *Continued.*

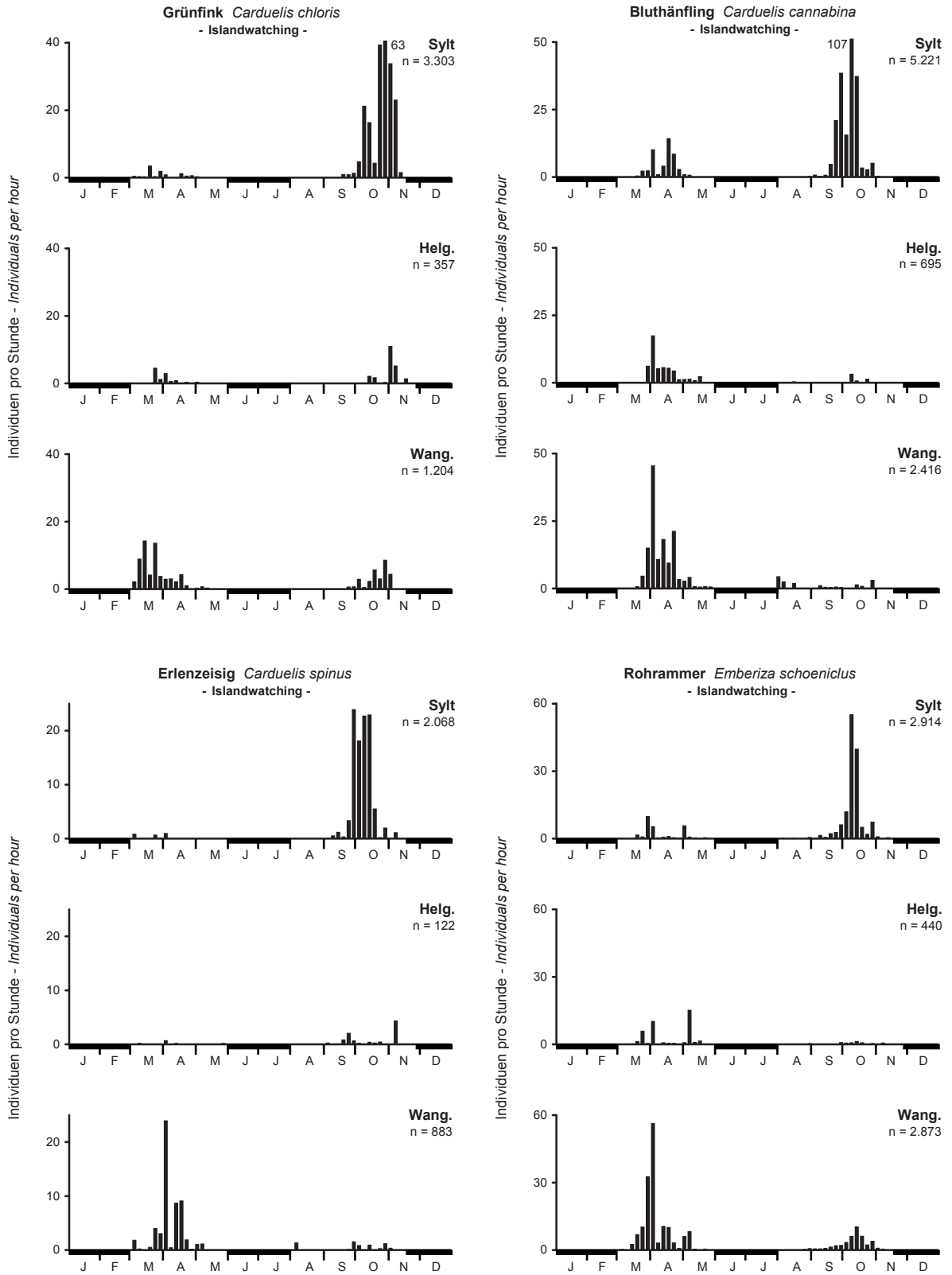


Abb. 8: Fortsetzung. – *Continued.*

beobachtet. Hier war die am häufigsten vorkommende Truppgröße (2 bis 5 Individuen) auch kleiner als im Frühjahr oder an den anderen Standorten, wo die meisten Individuen in Trupps mit mehr als zehn Vögeln flogen. Die durchschnittliche Ringeltaube flog in einem Trupp von rund 70 Individuen.

3.2.4 Krähenverwandte (Corvidae)

Von den Krähenverwandten wurden in diesem Projekt Elster, Eichelhäher, Dohle, Saatkrähe, Rabenkrähe, Nebelkrähe und Kolkrabe beobachtet. Über Helgoland gehörten immerhin 4,2% aller beobachteten Individuen zu dieser Familie, über Wangerooge 2,6% und über Sylt 0,5%. Allein die Dohle wurde in größerer Zahl registriert, während die anderen Arten zu den seltenen Durchzüglern gehörten.

Die mittlere Zugintensität der **Dohle** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) war am höchsten über Wangerooge. Dort zogen insbesondere auf dem Heimzug größere Anzahlen von im Pentadenmittel bis zu 80 Ind./h (18. Pentade), maximal sogar 333 Ind./h am 27.3.2004, durch. Trotz der niedrigen mittleren Beobachtungszahlen über Sylt und Helgoland belegen auch hier hohe Maximalzahlen von 129 Ind./h am 15.10.2005 bzw. 95 Ind./h am 23.10.2003, dass Dohlen, wie viele andere Arten beim Islandwatching, bevorzugt in Trupps ziehen.

Während die Heimzugintensität über Wangerooge die Wegzugintensität um ein Vielfaches übertraf, waren die Zugintensitäten der beiden Zugzeiten an den anderen Standorten eher ausgeglichen. Generell zogen Dohlen von Anfang März bis Ende Mai heim, der Wegzug erstreckte sich von Anfang Oktober bis Anfang November.

Die Truppgröße der Dohle (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte, war im Herbst, trotz deutlich geringerer Beobachtungssummen, mehr als dreimal so groß wie im Frühjahr. Einzeln ziehende Dohlen waren an allen Standorten und in beiden Zugzeiten vergleichsweise selten. Über Helgoland überwogen Trupps mit mehr als elf oder, im Herbst, sogar mit mehr als 50 Individuen, während an den anderen beiden Standorten Trupps mit 2 bis 5 Individuen am häufigsten waren. Aber nicht nur über Helgoland sondern auch über Sylt und Wangerooge konnten einige sehr große Trupps beobachtet werden (mit maximal 300 Individuen bei Wangerooge im Herbst). Die durchschnittliche Dohle flog in einem Trupp von 58 Individuen im Frühjahr bzw. von 133 Individuen im Herbst.

3.2.5 „Meisen“ (Remizidae, Paridae, Panuridae, Aegithalidae)

Meist ziehen nur wenige Meisen über die Deutsche Bucht, aber in manchen Jahren kann es invasionsartige Vorkommen geben (Hüppop O & Bairlein 2008; Dierschke J et al. 2010), so auch im Herbst 2003 (Dierschke J et al. 2004). Im Rahmen des Projektes wa-

ren nur über Helgoland mehr als 1% aller beobachteten ziehenden Individuen Meisen, über den anderen beiden Standorten lag der Anteil unter 0,5%. Neben Blau- und Kohlmeisen konnten auch Beutel-, Tannen-, Bart- und Schwanzmeisen in geringer Zahl beobachtet werden.

Die **Kohlmeise** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) war an allen drei Standorten die mit Abstand häufigste Meisenart. Während über Helgoland vor allem auf dem Wegzug und über Wangerooge sowohl auf dem Heim- als auch auf dem Wegzug deutlicher Kohlmeisenzug zu verzeichnen war, wurden über Sylt nur wenige Individuen beobachtet. Dies deutet darauf hin, dass die Vögel vermutlich vor allem über den südlichen Ostseeraum ziehen.

Den Invasionscharakter der Kohlmeise belegen einzelne Tage mit hohen Beobachtungszahlen, wie der 17.10.2003 mit 76 Ind./h über Helgoland oder der 6.10.2005 mit 122 Ind./h über Wangerooge. Der letzte Wert verursachte den hohen Pentadenmittelwert von 39 Ind./h in der 56. Pentade. Der Heimzug ging von Anfang März bis Ende April, der Wegzug von Anfang Oktober bis Mitte November.

3.2.6 Lerchen (Alaudidae)

Neben der Feldlerche konnten beim Islandwatching auch noch Ohrenlerche, Heidelerche und Kurzzehenlerche beobachtet werden.

Die **Feldlerche** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) zog im Untersuchungszeitraum in relativ geringer Zahl über die Deutsche Bucht. Es waren keine herausragenden Maximalzahlen der Zugintensität zu verzeichnen: Allein 50 Ind./h am 10.3.2005 unterstützen den Eindruck, dass am meisten Feldlerchen im Frühjahr über Wangerooge zogen. Dies sind zumindest für Helgoland ungewöhnlich niedrige Zahlen, denn dort zogen in Vorjahren mehrere 100 Ind. pro Tag und am 8.10.1993 konnten sogar 10.000 Durchzügler beobachtet werden (Dierschke J et al. 2010).

Während sich über Sylt der Wegzug wesentlich stärker als der Heimzug präsentierte, war das Verhältnis über Wangerooge und Helgoland eher ausgeglichen. Auch wenn über Helgoland die mittlere Zugintensität insgesamt am geringsten war, konnten hier als Grenzen des Heimzugs, wie auch über Sylt, Anfang März und Anfang Mai und als Grenzen des Wegzugs, wie auch über Sylt und Wangerooge, Ende September und Mitte November festgestellt werden. Dass der Heimzug der Feldlerche allerdings schon im Februar, bei milder Witterung sogar schon im Januar beginnt (Zang & Heckenroth 2001), deutet nur das Frühjahrs-Pentadenhistogramm über Wangerooge an.

3.2.7 Schwalben (Hirundinidae)

Drei Schwalbenarten, Rauchschnalbe, Mehlschnalbe und Uferschnalbe wurden beobachtet. Zusammen machten diese Arten über Sylt sogar 3,6% aller Beobachtungen aus, über Helgoland und Wangerooge dagegen nur 0,8 bzw. 1,6%.

Mit dem höchsten Anteil war an allen drei Standorten die **Rauchschwalbe** vertreten (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8). Über Helgoland und Wangerooge war die mittlere Zugintensität im Herbst deutlich stärker als im Frühjahr, über Sylt war das Verhältnis umgekehrt. Der Wegzug über Sylt war von Massenzugtagen gekennzeichnet, so konnten maximal 363 Ind./h am 23.9.2005 (vgl. 48 Ind./h im 54. Pentadenmittel), 395 Ind./h am 26.8.2006 (vgl. 57 Ind./h im 48. Pentadenmittel) und 251 Ind./h sowie 585 Ind./h am 14. und 15.9.2006 (vgl. 168 Ind./h im 52. Pentadenmittel) gezählt werden.

Das „abgebrochene“ Ende des ansonsten gleichmäßigen Heimzugmusters der Rauchschwalbe über Wangerooge deutet an, dass hier der Heimzug nicht vollständig erfasst wurde. Generell ging der Heimzug dieses Langstreckenziehers somit von Mitte April bis mindestens Ende Mai, der Wegzug erfolgte von Anfang August bis Anfang Oktober.

Die Trupppgröße der Rauchschwalbe (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte, war im Frühjahr kleiner als im Herbst. An allen Standorten und in beiden Zugzeiten wurden am häufigsten einzeln oder im Verband von 2 bis 5 Individuen ziehende Rauchschwalben beobachtet (Abb. 9). Dort wo starker Rauchschwalbenzug zu verzeichnen war, über Wangerooge im Frühjahr und über Sylt im Herbst, kamen auch größere Trupps vor, einige wenige sogar mit mehr als 50 bzw. mehr als 100 Individuen (maximal 150 Individuen bei Sylt im Herbst). Bis auf Sylt im Herbst, wo die meisten Individuen im Verband von 11 bis 50 Vögeln zogen, bevorzugten Rauchschwalben am häufigsten die Trupppgröße von 2 bis 5 Individuen. Die durchschnittliche Rauchschwalbe flog in einem Trupp von nur drei Individuen im Frühjahr bzw. von 27 Individuen im Herbst.

3.2.8 Stare (Sturnidae)

Die Zugintensität und die Phänologie des Stars (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) unterscheidet sich deutlich zwischen den drei Standorten, auch wenn er überall der zweithäufigste Vogel war. An beiden Küstenstandorten war der Zug wesentlich gleichmäßiger über einen größeren Zeitraum verteilt, während über Helgoland vergleichsweise starker Zug nur im Herbst festgestellt wurde. Da Stare in zunehmendem Maße in N- und O-Europa überwintern und ihre Bestände zudem stark zurückgegangen sind (Bauer et al. 2005), erscheinen sie über Helgoland nicht mehr in so großer Zahl wie noch im 19. Jahrhundert und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts (Drost 1960).

Über Sylt und Helgoland war die Intensität des Herbstzugs deutlicher ausgeprägt, maximal wurden über Sylt 3.079 Ind./h am 29.10.2005 beobachtet. Über Wangerooge ist der Frühjahrszug wesentlich stärker ausgeprägt, maximal konnten dort 1.472 Ind./h am 2.4.2005 gezählt werden. Über Helgoland zogen – im Vergleich zu anderen Jahren ungewöhnlich (Dierschke J et al. 2010) – nur an zwei einzelnen Herbsttagen des

gesamten Beobachtungszeitraums mehr als 500 Ind./h. Dies spiegelt sich in den relativ hohen Mittelwerten der 60. und 62. Pentade wider. Der Heimzug des Stars dauert von Anfang März bis Anfang Mai mit einem Maximum Anfang April, der Wegzug von Mitte September bis Ende November mit einem Maximum Ende Oktober.

Stare unternehmen große Zugbewegungen nach dem Ausfliegen der Jungvögel in den Monaten Juni und Juli (Glutz von Blotzheim et al. 2001), die aufgrund der für das Projekt ausgewählten Erfassungszeiträume an allen drei Standorten nicht erfasst werden konnten. Der über Sylt beobachtete kleine Gipfel Anfang August und die Zugaktivität bis Mitte September waren noch Teil dieser Zugbewegungen. Auch in den Wintermonaten außerhalb des Erfassungszeitraums finden nicht unerhebliche Zugbewegungen statt (Lensing et al. 2002; Pfeifer 2003).

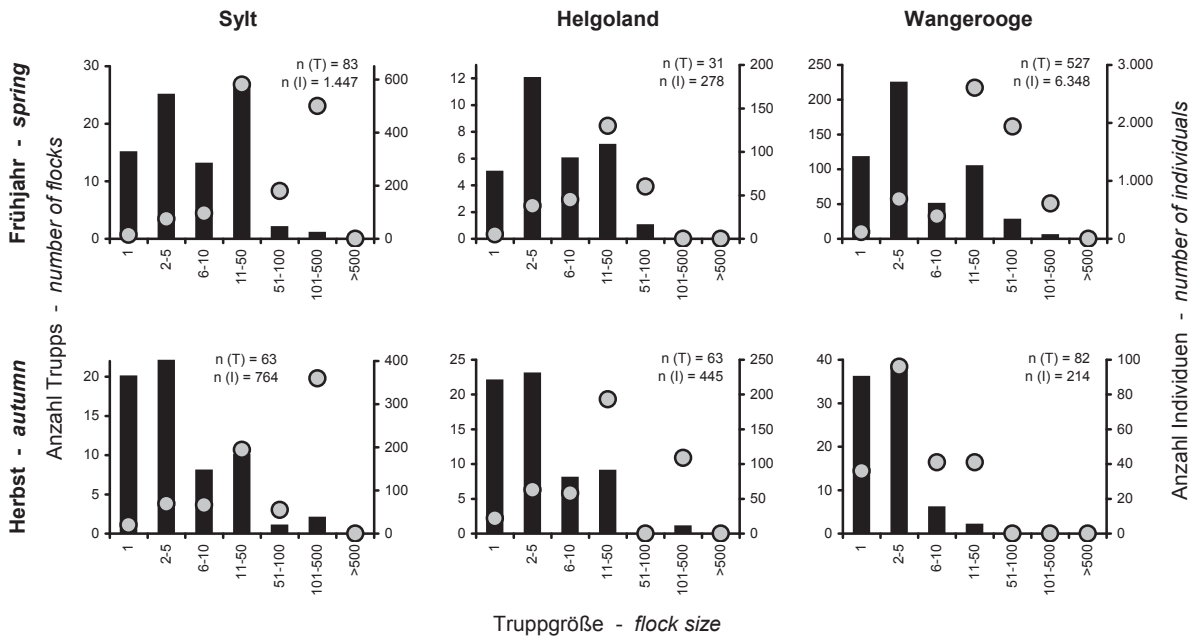
Die Trupppgröße des Stars (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte, war im Herbst rund doppelt so hoch wie im Frühjahr. Entsprechend bevorzugten Stare im Frühjahr am häufigsten Trupps mit 11 bis 50 Individuen, im Herbst dagegen Trupps mit 101 bis 500 Individuen. Tatsächlich konnten im Herbst sogar wenige Verbände von mehr als 500 Individuen (maximal 2.500 Individuen bei Sylt im Herbst) beobachtet werden. Besonders auffällig ist, dass über Helgoland im Herbst fast keine Trupps mit weniger als 11 Individuen beobachtet wurden. Allgemein waren an allen Standorten einzeln ziehende Stare selten, es überwogen die Trupps mit 2 bis 5 oder mit 11 bis 50 Individuen, je nach Standort und Zugzeit. Die dazwischen liegende Trupppgröße mit 6 bis 10 Individuen wurde seltener erfasst. Der durchschnittliche Star flog in einem Trupp von 66 Individuen im Frühjahr bzw. von 285 Individuen im Herbst.

3.2.9 Drosseln (Turdidae)

Drosseln gehören zu den Nachtziehern, die in großer Zahl die Deutsche Bucht überqueren. Auch wenn Drosseln tagsüber in großen Mengen ziehend beobachtet werden konnten, repräsentieren die hier angegebenen Zahlen nicht die tatsächlichen Mengenverhältnisse zu anderen eher tagsüber ziehenden Arten. Die sechs regelmäßig in Mitteleuropa vorkommenden Drosselarten stellten einen großen Anteil der im Rahmen des Islandwatching beobachteten Zugvögel. Während über Helgoland 27 % aller Individuen Drosseln waren, lag der Anteil über Wangerooge immerhin noch bei 13 %, über Sylt bei 6 %. Am häufigsten waren Wacholderdrossel, Singdrossel und Rotdrossel, während Amsel, Misteldrossel und Ringdrossel jeweils weniger als 1 % aller tagsüber ziehenden Vögel über den Inseln ausmachten.

Für alle Arten findet der größte Teil des Zuges in den Monaten März/April und September bis November statt (Hüppop K & Hüppop O 2004). Gelegentlich kommt es jedoch auch während der Wintermonate zu auffälligen Zugbewegungen, insbesondere bei Kälteeinbrüchen. Letztere wurden dementsprechend beim

Ringeltaube *Columba palumbus* - Islandwatching -



Dohle *Coloeus monedula* - Islandwatching -

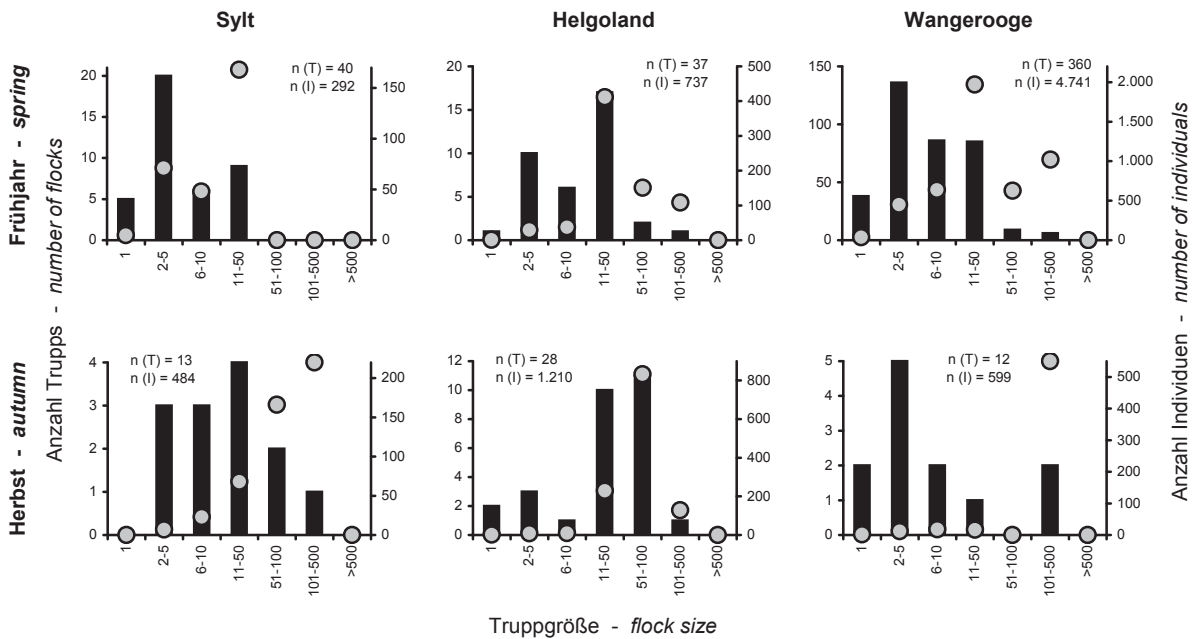


Abb. 9: Anzahl der Trupps verschiedener Größen (schwarze Säulen) und Anzahl der Individuen pro Trupmgröße (graue Punkte) bei 10 ausgewählten Arten nach morgendlichen Beobachtungen über den Inseln an den drei Beobachtungsorten von Juli 2003 bis Dezember 2006. n (T) = Summe der Trupps, n (I) = Summe der Individuen. - Frequency distribution of flock sizes (black columns) and number of individuals per flock size (grey dots) for 10 selected species according to observations in the morning hours above the three islands from July 2003 to December 2006. n (T) = total of flocks, n (I) = total of individuals.

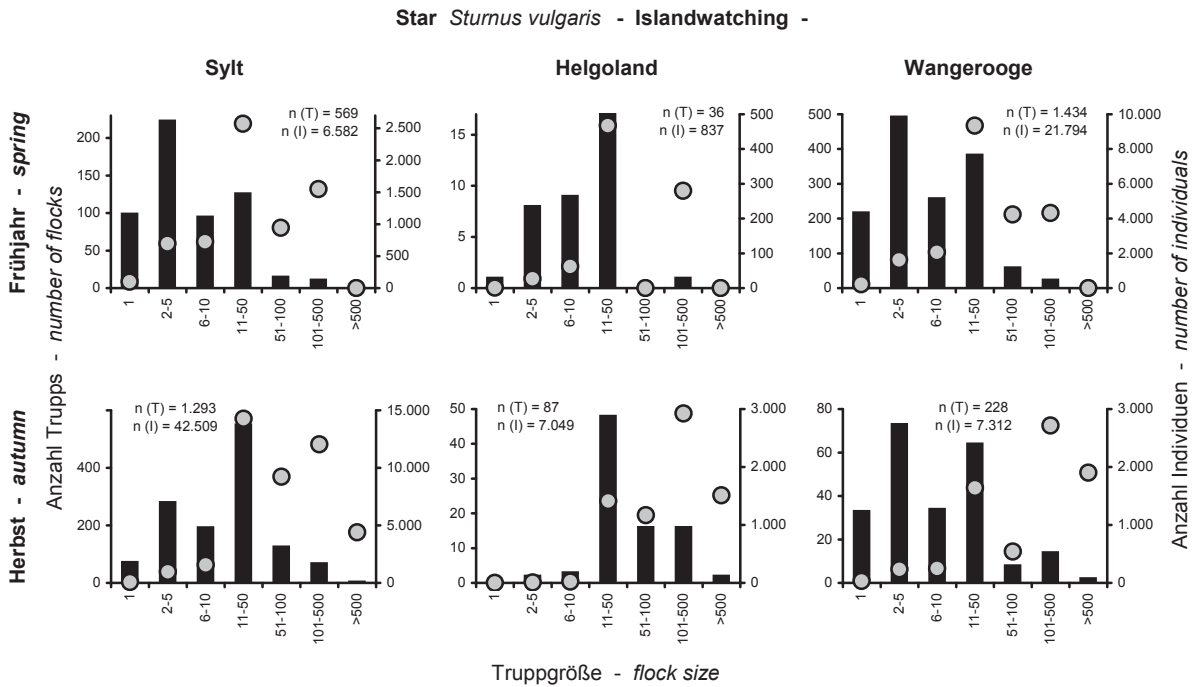
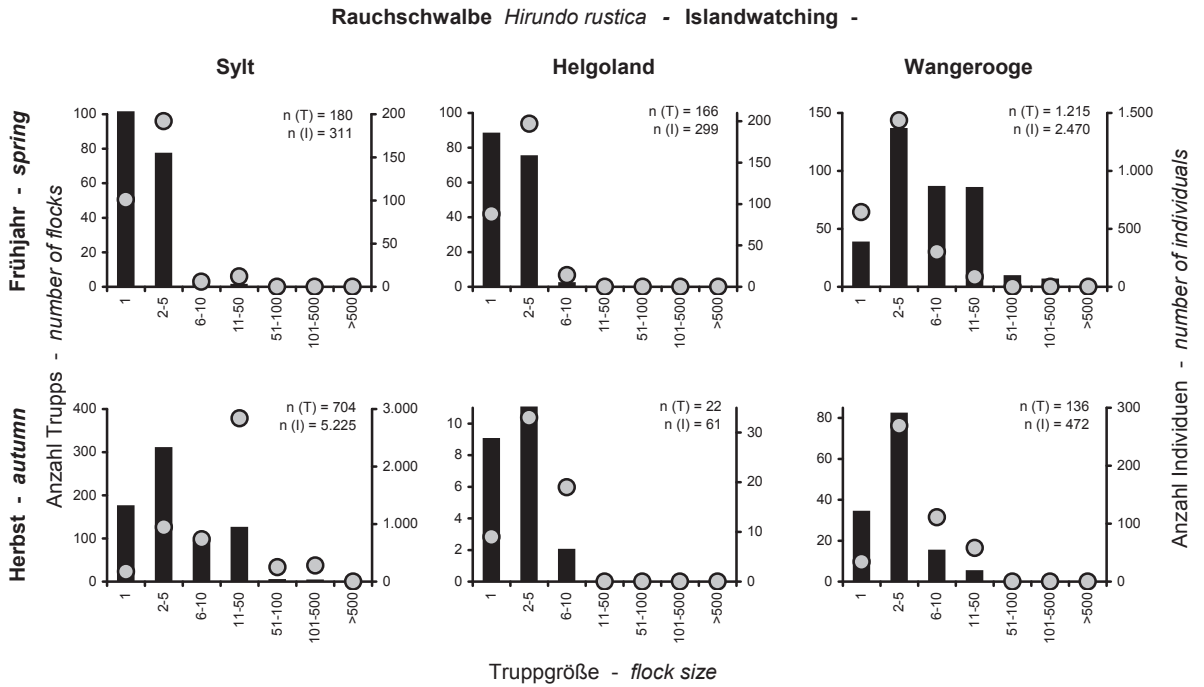
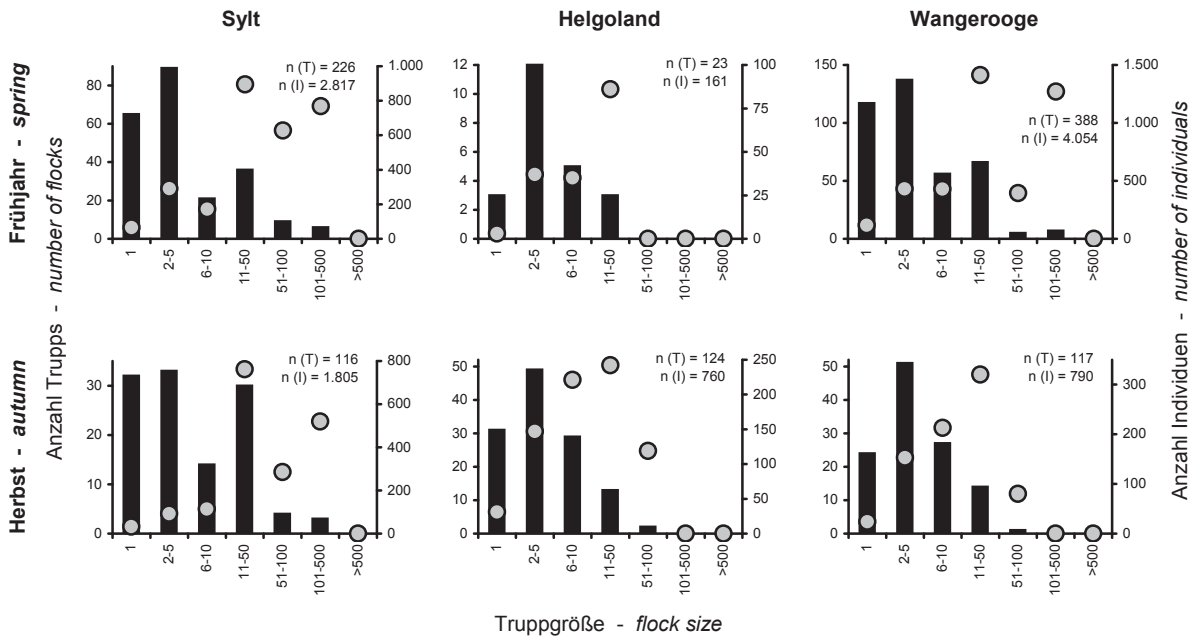


Abb.9: Fortsetzung. – Continued.

Wacholderdrossel *Turdus pilaris* - Islandwatching -



Singdrossel *Turdus philomelos* - Islandwatching -

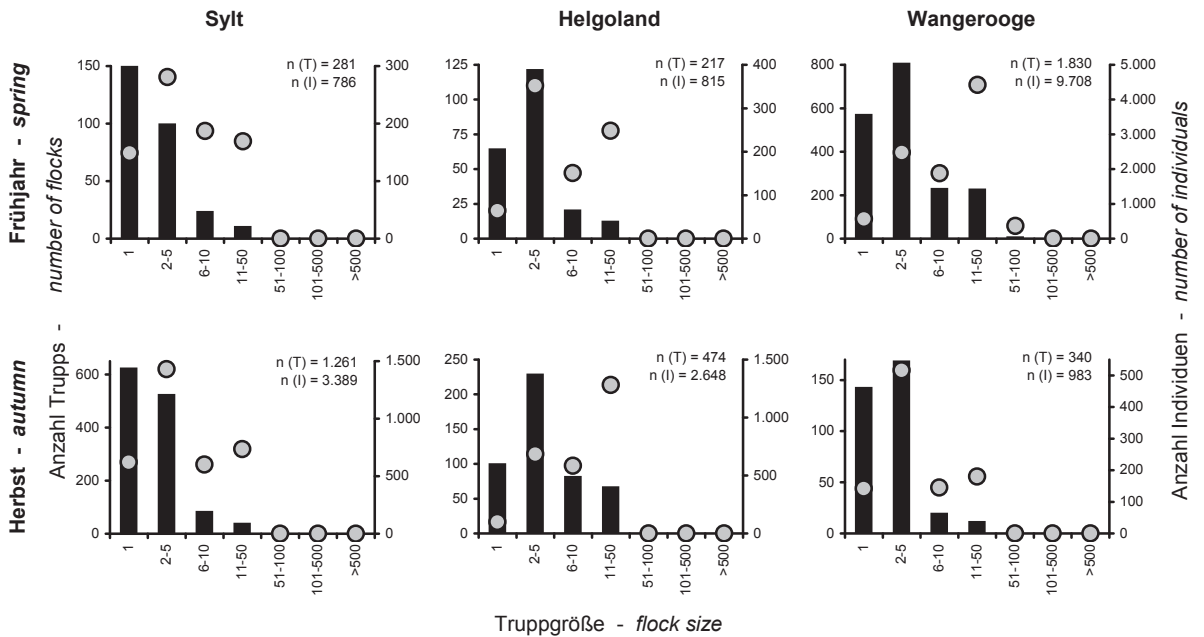
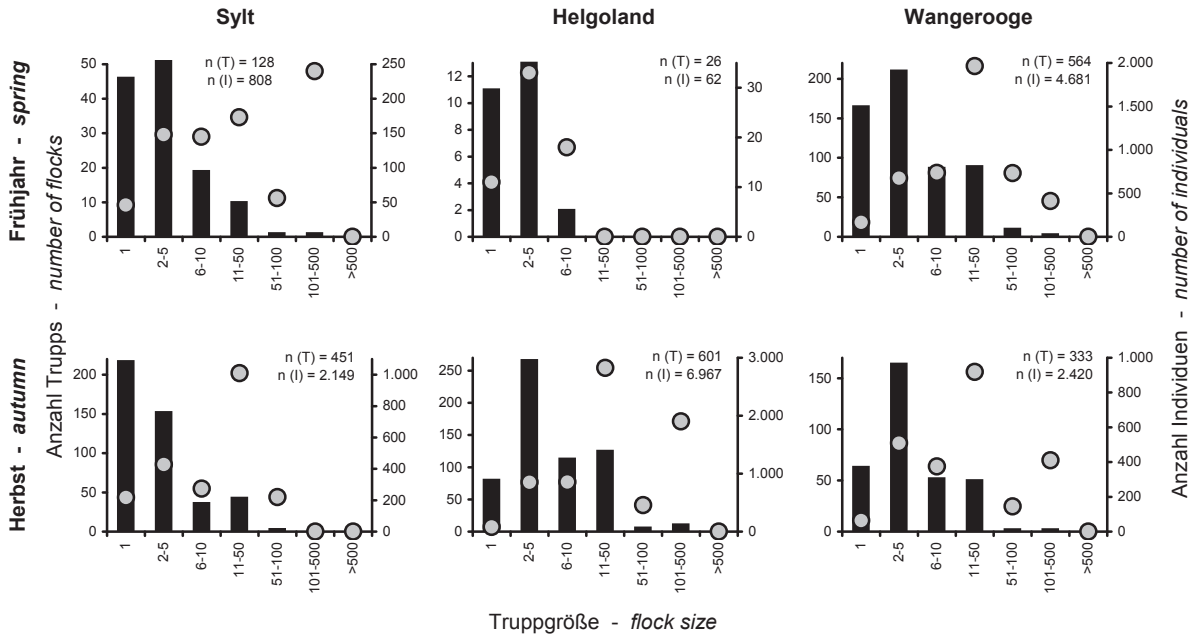


Abb. 9: Fortsetzung. – *Continued.*

Rotdrossel *Turdus iliacus* - Islandwatching -



Wiesenpieper *Anthus pratensis* - Islandwatching -

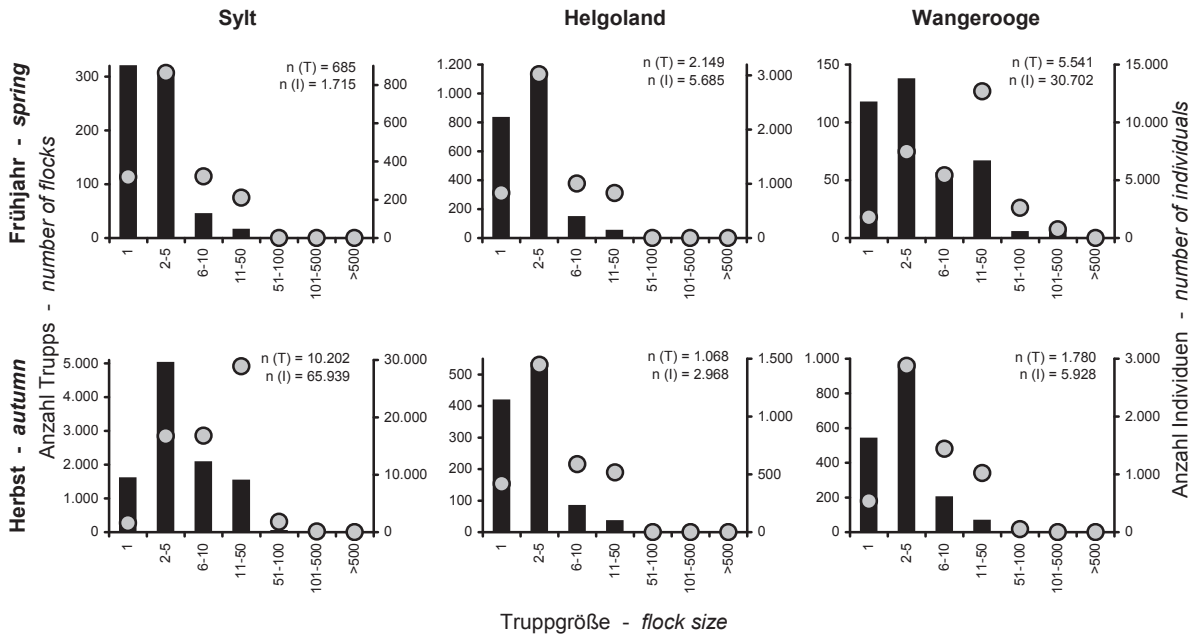
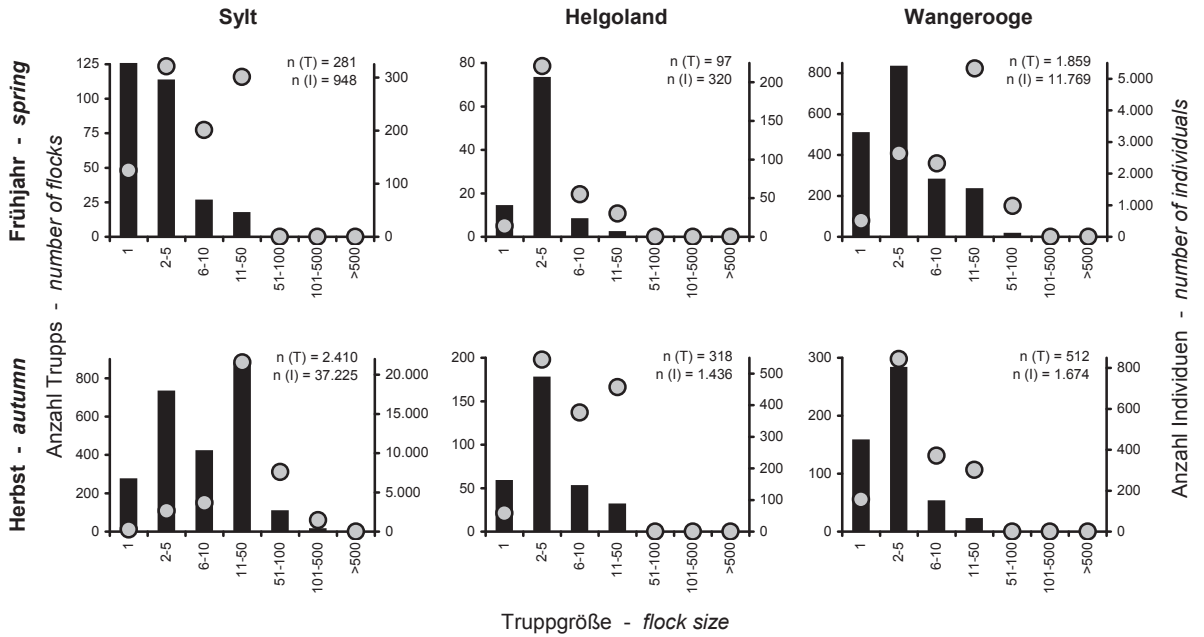


Abb. 9: Fortsetzung. – Continued.

Buchfink *Fringilla coelebs* - Islandwatching -



Rohrhammer *Emberiza schoeniclus* - Islandwatching -

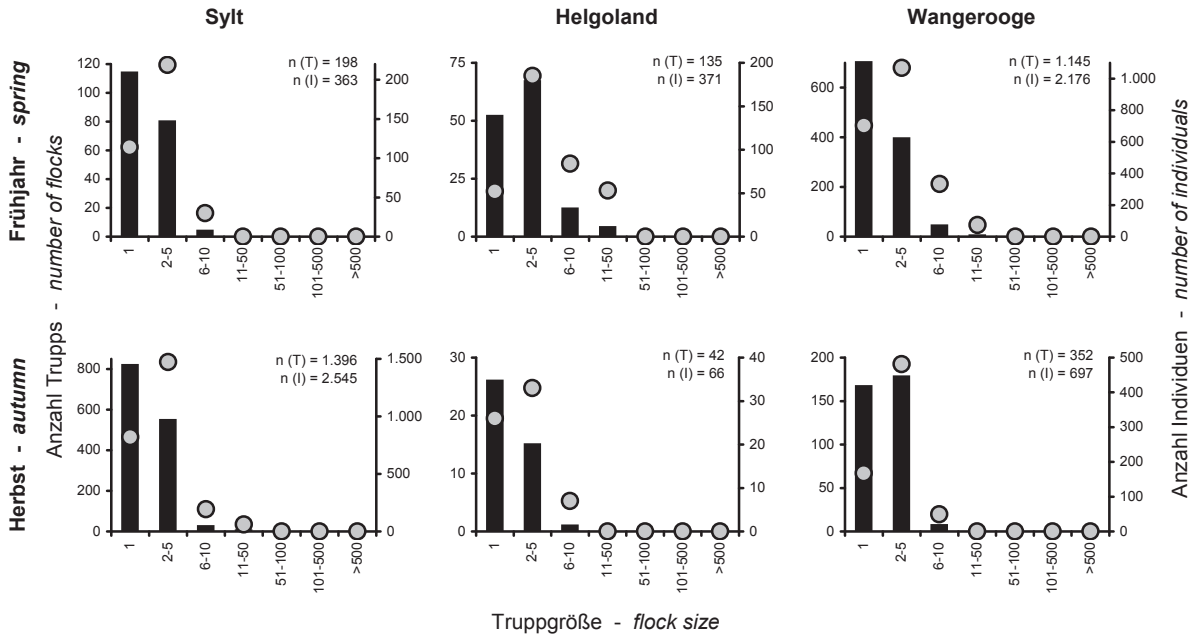


Abb. 9: Fortsetzung. – Continued.

Islandwatching nicht erfasst, da sie außerhalb der Erfassungszeiträume stattfanden.

Insbesondere die **Amsel** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) konnte in den Morgenstunden nur in sehr geringer Intensität über den Inseln der Deutschen Bucht beobachtet werden. Während über Sylt und Wangerooge zumindest im Frühjahr im Pentadenmittel 15 bis 20 Ind./h erfasst wurden, waren der Heimzug über Helgoland sowie der Wegzug an allen drei Stationen wesentlich schwächer. Dennoch konnten auch bei dieser Art im Wechsel mit sehr zugschwachen Tagen einzelne Tage mit vergleichsweise hoher Zugintensität festgestellt werden, wie z. B. 79 Ind./h am 30.3.2006 über Sylt oder 83 Ind./h am 19.3.2005 über Wangerooge. Der Heimzug der Amsel erfolgte von Mitte März bis Mitte April, der Wegzug von Anfang Oktober bis Mitte November.

Der Zug der **Wacholderdrossel** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) ähnelte, abgesehen von der Zugintensität, dem der Amsel. Die Heimzugzeit erstreckte sich nur etwas weiter bis Ende April, auch begann der Wegzug etwas später erst Mitte Oktober. Wie bei der Amsel zogen über den küstennahen Inseln im Frühjahr wesentlich mehr Wacholderdrosseln als über Helgoland, während im Herbst an allen drei Standorten annähernd gleich starker Wacholderdrosselzug stattfand. Zugmaxima waren aufgrund der von Tag zu Tag bzw. Pentade zu Pentade stark schwankenden Zugintensität nicht zu definieren. Auch der Wacholderdrosselzug war gekennzeichnet von Massenzugtagen mit z. B. 593 Ind./h am 3.4.2004 über Wangerooge oder 288 Ind./h am 15.4.2004 über Sylt.

Die Trupppgröße der Wacholderdrossel (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug zehn Individuen. An fast allen Standorten und Zugzeiten waren Trupps mit 2 bis 5 Wacholderdrosseln am häufigsten, aber auch etliche deutlich größere Trupps mit mehr als 100 Individuen wurden erfasst (maximal 290 Individuen bei Wangerooge im Frühjahr). Durchweg flogen Wacholderdrosseln am häufigsten, unabhängig von der Individuensumme, im Verband von 11 bis 50 Vögeln. Die durchschnittliche Wacholderdrossel flog in einem Trupp von 74 Individuen im Frühjahr bzw. von 52 Individuen im Herbst.

Die mittlere Zugintensität der **Singdrossel** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) bewegte sich über Sylt und Helgoland in beiden Zugzeiten sowie über Wangerooge im Herbst bei nur 3 bis 9 Ind./h und war auf dem Wegzug etwas höher als auf dem Heimzug. Hier sind jedoch vermutlich wie bei Feldlerche und Star, insbesondere auf Helgoland im Herbst, methodenbedingt (Islandwatching nur von Donnerstag bis Samstag bei guter Sicht und schwach bis mäßigem Wind, Kap. 2) die starken Zugtage verpasst worden. Über Wangerooge war die mittlere Zugintensität höher als an den beiden anderen Standorten und betrug im Frühjahr 43 Ind./h, mit maximal 1.026 Ind./h am 17.4.2004 (vgl. 22. Pentade). Der Heim-

zug begann meist Ende März und ging meist bis Anfang Mai, der Wegzug reichte an allen drei Standorten von Ende September bis Ende Oktober.

Die Trupppgröße der Singdrossel (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug vier Individuen. Über Sylt waren einzeln ziehende Vögel häufiger als Singdrosseltrupps. Ferner wurden, neben nur wenigen größeren, am zweithäufigsten Trupps mit 2 bis 5 Individuen beobachtet. Dementsprechend zogen auch die meisten Singdrosseln in Trupps dieser Größe. Über Helgoland und Wangerooge wurden in beiden Zugzeiten überwiegend Trupps mit 2 bis 5 Individuen erfasst, und auch die größeren Kategorien waren etwas häufiger als über Sylt (mit maximal 90 Individuen bei Wangerooge im Frühjahr). Deshalb wurden bei Wangerooge im Frühjahr und bei Helgoland im Herbst Singdrosseln am häufigsten im Verband von 11 bis 50 Individuen beobachtet. Die durchschnittliche Singdrossel flog in einem Trupp von 15 Individuen im Frühjahr bzw. von 10 Individuen im Herbst.

Die **Rotdrossel** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) zeichnete sich im Vergleich zu den anderen Drosselarten durch besonders starken Wegzug über Helgoland aus. Maximal wurden am 28.10.2006 sogar 949 Ind./h gezählt. Wie bei Amsel und Wacholderdrossel konnten im Frühjahr fast keine ziehenden Individuen beobachtet werden. Über Sylt war der Wegzug (maximal 160 Ind./h am 27.10.2005), über Wangerooge der Heimzug (maximal 444 Ind./h am 15.4.2004) etwas stärker ausgeprägt als die jeweils andere Zugzeit. Generell begann der Heimzug Mitte März und dauerte bis Ende April, der Wegzug erstreckte sich von Ende September bis Mitte November (vgl. Hüppop K et al. 2007).

Die Trupppgröße der Rotdrossel (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug acht Individuen. In fast allen Standorten und Zugzeiten waren Trupps mit 2 bis 5 Rotdrosseln am häufigsten. Insbesondere im Frühjahr wurden auch viele einzeln ziehende Vögel und insbesondere im Herbst auch etliche deutlich größere Trupps mit zum Teil mehr als 100 Individuen erfasst (mit maximal 300 Individuen bei Helgoland). Bis auf Helgoland im Frühjahr, wo die wenigen Individuen nur in sehr kleinen Verbänden zogen, und Sylt im Frühjahr, wo einige große Trupps vorkamen, flogen Rotdrosseln am häufigsten in Trupps mit 11 bis 50 Individuen. Die durchschnittliche Rotdrossel flog in einem Trupp von 44 Individuen im Frühjahr bzw. von 58 Individuen im Herbst.

3.2.10 Braunellen (Prunellidae)

Während die heimziehenden **Heckenbraunellen** insbesondere über Wangerooge flogen und auch Helgoland noch erreichten, wurden über Sylt im Frühjahr fast keine Individuen beobachtet (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8). Der Heimzug begann Mitte März und endete Anfang Mai. Auf dem Wegzug wurden Sylt und Helgoland gleich stark von Anfang September bis Ende Oktober

überflogen. Eine kleinere Anzahl wegziehender Individuen über Wangerooge teilte sich in zwei Zugphasen auf, so dass der Wegzug dort schon Ende August begann.

Im Frühjahr wurde über Wangerooge der hohe Pentadenmittelwert der 18. Pentade (55 Ind./h) von einem Massenzugtag mit 274 Ind./h (31.3.2005), der in der 19. Pentade (202 Ind./h) von mehreren Massenzugtagen mit 406 Ind./h (1.4.2005), 259 Ind./h (2.4.2005) und 130 Ind./h (3.4.2004) verursacht. An den gleichen Tagen zogen Heckenbraunellen auch in relativ hoher Dichte über Helgoland (38 Ind./h am 1.4.2005 und 22 Ind./h am 2.4.2005), was zu dem hohen Pentadenmittelwert von 19 Ind./h in der 19. Pentade führte. Über Sylt flogen am 1.4.2005 immerhin noch 6 Ind./h, was den Maximalwert im Frühjahr überhaupt darstellt. Offenbar fand im Jahr 2005 vom 31. März bis zum 3. April sehr starker Heckenbraunellen-Heimzug statt, der sich von SW her kommend an der niedersächsischen Küste vermutlich zunächst konzentrierte und dann in Richtung NO über Helgoland und Sylt zunehmend ausdünnte.

3.2.11 Stelzenverwandte (Motacillidae)

Der **Baumpieper** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) hat ein für Langstreckenzieher typisches Zugmuster (vgl. Hüppop K et al. 2007): Er zeigte sich an allen drei Standorten von Anfang April bis Ende Mai und zog schon wieder von Mitte August an bis Anfang Oktober gen Süden. Der Heimzug war am stärksten über Wangerooge, am schwächsten über Sylt. Der Wegzug war über Helgoland am deutlichsten ausgeprägt, über Wangerooge dagegen am geringsten. Stärkster Durchzug fand Anfang Mai bzw. Anfang September statt. Auch der Baumpieper konnte neben einer vergleichsweise niedrigen mittleren Zugintensität mit recht zugstarken Tagen aufwarten: 125 Ind./h zogen am 4.5.2006 über Wangerooge, 79 Ind./h am 6.5.2004 über Helgoland und 33 Ind./h 20.9.2003 über Sylt.

Der **Wiesenpieper** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) war mit 30% über Sylt, 25% über Wangerooge und 18% über Helgoland an allen drei Standorten der häufigste Vogel beim Islandwatching. Er zog in großer Zahl im Frühjahr über Wangerooge und im Herbst über Sylt, während die mittlere Zugintensität über Helgoland vergleichsweise gering war. Der Wiesenpieper ist damit ein Paradebeispiel für den Zug der Singvögel entlang von Leitlinien: Auf dem Heimzug zog er entlang der niedersächsischen Küste von W nach O und auf dem Wegzug entlang der Schleswig-Holsteinischen Küste von N nach S (vgl. Kap. 3.4.2). Möglicherweise wurden methodenbedingt im Untersuchungszeitraum beim Wiesenpieper, wie bei anderen Arten auch, insbesondere auf Helgoland im Herbst die starken Zugtage verpasst. In Abhängigkeit vom Wetter überquert auch der Wiesenpieper massenhaft die Deutschen Bucht, wie einige Zugmaxima von Helgoland belegen: 15.700 Durchzügler am 29.9.1992, 35.000 am 8.10.1993, 10.200 am 15.10.1995 oder 11.000 am 6.10.1996 (Dierschke J et al. 1993, 1994, 1996, 1997).

Der **Wiesenpieper** zog über die Beobachtungsstandorte im Frühjahr von Ende März bis Mitte Mai, im Herbst von Ende August bis Anfang November. Die mittlere Heimzugintensität über Wangerooge von 165 Ind./h lag gleichauf mit der mittleren Wegzugintensität über Sylt von 170 Ind./h. Mehrere sehr zugstarke Tage über Wangerooge, unter anderem 3.362 Ind./h am 17.4.2004, erzeugten den sehr hohen Pentadenmittelwert in der 22. Pentade, maximale 2.459 Ind./h am 11.10.2005. über Sylt erbrachten den hohen Pentadenmittelwert in der 57. Pentade.

Die Trupppgröße des Wiesenpiepers (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug fünf Individuen. Trotz der sehr hohen Individuensummen wurden selbst über Sylt im Herbst und über Wangerooge im Frühjahr (hier maximal 150 Individuen) nur wenige große Trupps beobachtet. Hier betrug die bevorzugte Trupppgröße 11 bis 50 Individuen, während in den anderen Fällen Wiesenpieper am häufigsten im Verband von 2 bis 5 Vögeln zogen. Der durchschnittliche Wiesenpieper flog in einem Trupp von 19 Individuen im Frühjahr bzw. von 14 Individuen im Herbst.

Die Superspezies **Schafstelze** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) wird jetzt in sechs eigenständige in Mitteleuropa auftretende Arten differenziert (Barthel & Helbig 2005), nachdem es zuvor nur die Art „Schafstelze“ gab. Da die neu differenzierten Arten im Flug schwer voneinander zu unterscheiden sind, verzichten wir hier auf eine genaue Artbezeichnung. Mit den höchsten Beobachtungszahlen im Frühjahr über Wangerooge (maximal 127 Ind./h am 8.5.2006), höheren Zahlen im Herbst als im Frühjahr über Sylt (maximal 138 Ind./h am 3.9.2004) und einer durchweg niedrigen Zugintensität über Helgoland passt die Phänologie der Schafstelze gut in das allgemeine Bild für Landvögel. Durch die sommerliche Beobachtungspause wurde ein Teil des Heimzugs, der von Mitte April bis in den Juni reichte und seinen Gipfel Anfang Mai hatte, nicht erfasst. Der Wegzug erstreckte sich von Mitte August bis Ende September und gipfelte Anfang September.

Ein zunächst ähnliches Bild zeigte die Phänologie der **Bachstelze** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8): Wangerooge konnte mit den höchsten Beobachtungszahlen aufwarten, gefolgt von Sylt und Helgoland. Während über Wangerooge mehr Vögel auf dem Heimzug die Insel überflogen, war das Verhältnis über Sylt umgekehrt. Allerdings konnte auch über Helgoland im Frühjahr eine relativ hohe mittlere Zugintensität registriert werden. Sowohl über Wangerooge als auch über Helgoland war die mittlere Zugintensität im Herbst sehr gering. Sylt wurde dagegen in beiden Zugzeiten etwa gleich stark überflogen. Der Heimzug der Bachstelze erstreckte sich von Mitte März bis Ende Mai mit einem Maximum Anfang April, der Wegzug erfolgte von Mitte August bis Ende Oktober. Das ansonsten symmetrische Bild des Heimzugs über Wangerooge wurde unterbrochen

von einem einzigen sehr starken Zugtag Mitte März: Am 19.3.2004 überflogen 109 Ind./h die Insel, was zu dem hohen Pentadenmittelwert von 25 Ind./h in der 16. Pentade führte.

3.2.12 Finken (Fringillidae)

An allen drei Standorten zusammen konnten 14 verschiedene Finkenarten beobachtet werden. Alle Finken gemeinsam machten über Sylt 26% aller beobachteten Individuen aus, über Helgoland 9% und über Wangerooge 11%. Am weitaus häufigsten davon war der Buchfink an allen drei Standorten, mit Abstand gefolgt von Bergfink, Bluthänfling, Grünfink und Erlenzeisig. Die anderen Arten waren an jedem Standort mit weniger als 1% aller Beobachtungen vertreten. Auf Helgoland gehört kein Finkenvogel zu den häufigsten Arten, was auf eine Meidung des Offshore-Bereichs dieser Tagzieher hindeutet.

Der **Buchfink** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) war eine der häufigsten Kleinvogelarten über den Inseln. Über Sylt wurden immerhin 18,5% aller beobachteten Individuen als Buchfinken bestimmt (dritthäufigste Art), über Wangerooge 6,5% (vierthäufigste Art), nur über Helgoland rangierte der Buchfink etwas weiter hinten in der Häufigkeitsliste (siebthäufigste Art). Das für Kleinvogelzug schon gewohnte Bild wurde vom Buchfinken wiederum bestätigt, allerdings mit einer mehr als doppelt so starken mittleren Zugintensität im Herbst über Sylt als im Frühjahr über Wangerooge. Die von Perdeck (1970) für den Herbstzug angenommene Leitlinienwirkung der Küstenlinien im Bereich der Deutschen Bucht wird durch diese Untersuchung erneut bestätigt.

Maximale 1.496 Ind./h am 3.4.2004 über Wangerooge bildeten ein Heimzugmaximum Anfang April, was sich auch in den, wenn auch geringen, Beobachtungszahlen an den anderen beiden Standorten widerspiegelt. Der Heimzug dauerte allgemein von Mitte März bis Ende April. Mehrere sehr zugstarke Tage in den ersten Oktoberpentaden mit mehr als 1.000 Ind./h (maximal 1.458 Ind./h am 14.10.2006) zeichneten für Sylt ein Wegzugmaximum Anfang Oktober. Generell dauerte der Wegzug von Mitte September bis Mitte November (vgl. Hüppop K et al. 2007).

Die Truppgröße des Buchfinken (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte, war im Herbst rund doppelt so groß wie im Frühjahr. Dies kann mit dem sehr hohen Anteil großer Trupps im Herbst über Sylt erklärt werden (maximal 150 Individuen). Insgesamt unterscheidet sich die Truppgröße zwischen den Standorten und den beiden Zugzeiten nicht unerheblich. Über Sylt waren im Frühjahr, bei niedriger Individuenzahl, einzeln ziehende Buchfinken am häufigsten. Im Herbst wurden hier dagegen, bei sehr großer Individuenzahl, Trupps mit 11 bis 50 Individuen am häufigsten erfasst. Über Helgoland und Wangerooge bildeten 2 bis 5 Vögel sowohl im Frühjahr als auch im Herbst die häufigste Truppgröße und waren auch nach Individuensummen am stärksten vertreten. Nur über Wangerooge im Frühjahr waren Trupps

mit 11 bis 50 Tieren auch vergleichsweise häufig und beinhalten auch die meisten Vögel. Der durchschnittliche Buchfink flog in einem Trupp von 20 Individuen im Frühjahr bzw. von 36 Individuen im Herbst.

Auch beim **Bergfink** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) waren der Heimzug über Wangerooge und der Wegzug über Sylt am stärksten, und auch über Helgoland zogen auf dem Wegzug mehr Individuen als auf dem Heimzug. Während sich Wangerooge und Sylt durch eine fast gleiche mittlere Zugintensität auszeichneten, betrug die mittlere Zugintensität über Helgoland im Verhältnis nur etwa ein Drittel. Wie beim Buchfink reichte der Wegzug von Mitte September bis Mitte November. Auch der Heimzug begann Mitte März, reichte jedoch bis Mitte Mai.

Gemessen an den Gesamtzahlen erreichten die Maximalzahlen an einzelnen Tagen prozentual dem Buchfinken vergleichbare Werte: Maximal 231 Ind./h am 29.10.2005 über Sylt bzw. 242 Ind./h am 15.4.2004 über Wangerooge waren 11 bzw. 9% aller im gesamten Beobachtungszeitraum über der jeweiligen Insel erfassten Individuen.

Die mittlere Zugintensität des **Grünfinken** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) war über Sylt etwa zehnmal so groß wie über Helgoland, Wangerooge nahm eine Mittelstellung ein. Allerdings konzentrierte sich Grünfinkenzug über Sylt fast ausschließlich auf den Herbst, im Frühjahr konnte dort über den gesamten Beobachtungszeitraum nur an insgesamt 13 Tagen schwacher Grünfinkenzug beobachtet werden. Von allen Finkenartigen kam der Grünfink am frühesten und zwar über Wangerooge (mit der höchsten Heimzugintensität) schon Anfang März und beendete seinen Heimzug schon Mitte April. Dementsprechend begann der Wegzug (mit der höchsten Intensität über Wangerooge) erst sehr spät Ende September und dauerte bis Mitte November. Grünfinkenzug über Helgoland fand an nur jeweils neun Tagen in den Kernzeiten dieser beiden Zugzeiten statt. Nur ein wirklicher Massenzugtag in der generell zugstärksten Phase Ende Oktober mit 293 Ind./h am 29.10.2005 über Sylt konnte registriert werden.

Auch beim **Bluthänfling** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) war die mittlere Zugintensität über Sylt am stärksten, gefolgt von Wangerooge und Helgoland. Im Gegensatz zum Grünfinken war der Heimzug des Bluthänflings auch über Sylt und Helgoland nicht unbedeutend, jedoch im Vergleich über Wangerooge wiederum am stärksten. Wie beim Buchfinken konnten über Helgoland und Wangerooge nur sehr wenige wegziehende Individuen an wenigen Tagen beobachtet werden, während über Sylt im Mittel 13 Ind./h und maximal sogar 253 Ind./h am 11.10.2005 erfasst wurden.

Ähnlich wie bei Buchfink und Bergfink reichte der Heimzug von Mitte März bis Mitte Mai mit einem Gipfel Anfang April, der Wegzug begann Mitte September, gipfelte Anfang Oktober und endete schon Ende Oktober.

Die über alle Standorte gemittelte Truppgröße des Bluthänflings war im Herbst, beim 1,5fachen der Individuensumme, zwei bis dreimal so groß wie im Frühjahr (Tab. 9). Nach Standorten differenziert ergibt sich jedoch ein anderes Bild: Über Helgoland und Wangerooge war die Truppgröße im Herbst, bei niedrigeren Individuensummen, nur unwesentlich höher als im Frühjahr. Über Sylt dagegen war die Truppstärke im Herbst, beim achtfachen der Individuensumme, fast viermal so hoch wie im Frühjahr. Der durchschnittliche Bluthänfling flog in einem Trupp von sechs Individuen im Frühjahr bzw. von 17 Individuen im Herbst.

Der **Erlenzeisig** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) zog nur über Sylt in nennenswerter Zahl. Während dort im Herbst bei einer mittleren Wegzugintensität von 5,5 Ind./h maximal 102 Ind./h am 1.10.2004 gezählt werden konnten, wurden im Frühjahr nur an insgesamt fünf Tagen des gesamten Untersuchungszeitraums Erlenzeisige in geringer Zahl erfasst. Über Helgoland war der Erlenzeisigzug sehr schwach, über Wangerooge konnte zumindest im Frühjahr deutliche Heimzugaktivität mit maximal 57 Ind./h am 15.4.2004 festgestellt werden.

Der Heimzug über Wangerooge ging von Anfang März bis Anfang Mai, der Wegzug über Sylt von Anfang September bis Anfang November mit vergleichsweise starkem Zug von Ende September bis Mitte Oktober.

3.2.13 Ammernverwandte (Emberizidae)

Die insgesamt zehn beobachteten Ammernarten erreichten zusammen nur einen Anteil von 1,5% über Sylt, 1,0% über Helgoland und 1,4% über Wangerooge. Dafür zeichnete an allen drei Standorten allein die Rohrammer verantwortlich, die übrigen Arten kamen durchweg mit einem Anteil von weniger als 0,05% bzw. meist weniger als 100 Individuen im gesamten Untersuchungszeitraum vor.

Die mittlere Zugintensität der **Rohrammer** (Abb. 8, Tab. 7 und Tab. 8) spiegelt das bekannte Bild wider: Vergleichsweise hohe Heimzugintensität über Wangerooge, relativ hohe Wegzugintensität über Sylt und unbedeutende Zugintensität in beiden Zugzeiten über Helgoland. Sowohl im Herbst über Sylt als in beiden Zugzeiten über Wangerooge ergab sich ein klares Phänologiehistogramm. Dementsprechend konnten die Zugzeiten von Mitte März bis Anfang Mai sowie von Anfang September bis Anfang November eingegrenzt werden. Die Zugmaxima lagen um den Monatswechsel März/April und im ersten Oktobertridrittel und wurden von den maximalen Zugintensitäten von 143 Ind./h am 31.3.2005 über Wangerooge und von 237 Ind./h am 13.10.2005 über Sylt bestätigt.

Die Truppgröße der Rohrammer (Tab. 9, Abb. 9), gemittelt über alle Standorte und den gesamten Zeitraum, betrug zwei Individuen. Die Rohrammer zog also meistens einzeln oder in sehr kleinen Trupps. Auch bei relativ hohen Individuensummen, wie über Wangerooge im Frühjahr oder über Sylt im Herbst, wurden am häufigsten einzeln fliegende Vögel beobachtet. Trotzdem

flogen die meisten Individuen in Verbänden von 2 bis 5 Vögeln. Maximal konnte ein Trupp von 35 Individuen bei Wangerooge im Frühjahr beobachtet werden. Die durchschnittliche Rohrammer flog in einem Trupp von drei bis vier Individuen.

3.3 Zusammenhang der Zugintensitäten zwischen den Beobachtungsstandorten

Bedeutet eine hohe Zugintensität an einem Standort, dass auch an den anderen Standorten und damit vermutlich in der gesamten Deutschen Bucht zur gleichen Zeit viele Vögel zogen? Zur Beantwortung dieser Frage wurden die mittleren morgendlichen Zugintensitäten aller Arten zusammen und der häufigsten Arten jedes Beobachtungstages des gesamten Erfassungszeitraums zwischen den drei Standorten mittels Rangkorrelation verglichen. Der Auswertungszeitraum für den Vergleich der Zugintensitäten auf dem Heimzug umfasste alle Beobachtungstage zwischen dem 1.3. und dem 31.5. der Jahre 2004 bis 2006 (Werte für Wangerooge erst ab dem 1.3.2004 vorhanden), der für den Vergleich der Zugintensitäten auf dem Wegzug berücksichtigte alle Beobachtungstage vom 1.8. bis zum 15.11. der Jahre 2003 bis 2006.

Als Maß für die zu betrachtenden Zusammenhänge wurde der Kendall-Tau-b-Koeffizient (τ) gewählt. Er ist ein nichtparametrisches Maß der Korrelation für ordinale und ranggeordnete Variablen, das im Gegensatz zum Rangkorrelationskoeffizienten von Spearman Bindungen berücksichtigt (Bortz et al. 2001). Da alle drei Stichproben miteinander in somit drei Paarvergleichen verglichen wurden, musste α (zur Bestimmung der Signifikanz) gemäß der Bonferoni-Korrektur durch drei geteilt werden.

Wegen der Anwendung einer Rangkorrelation sagen die Ergebnisse nichts darüber aus, welche Zahl an Vögeln an einem Standort in Zusammenhang mit welcher Zahl am anderen Standort stand. Es war aber möglich zu prüfen, ob relativ viele, wenige oder keine Vögel an einem Standort in Zusammenhang mit relativ vielen, wenigen oder keinen Vögeln am anderen Standort zogen.

3.3.1 Gemeinsamkeiten beim Zug über See

Im Frühjahr war die Vogelzugintensität aller Arten zusammen über See zwischen den drei Standorten hochsignifikant korreliert (Tab. 10).

Das heißt, dass unter geeigneten Bedingungen sowohl an den Küsten als auch über dem freien Wasser der Deutschen Bucht gleichzeitig viele Vögel auf dem Heimzug in ihre Brutgebiete waren. Dieser Zusammenhang galt auch für viele einzelne Arten, insbesondere für solche mit hohen Beobachtungszahlen. Bei Arten mit vergleichsweise geringen Beobachtungszahlen, wie zum Beispiel Samtente, Basstölpel, Austernfischer, Alpenstrandläufer, Schmarotzerraubmöwe, Zwergmöwe oder Heringsmöwe, konnte ein derartiger Zusammenhang allerdings nur schwächer oder gar nicht nachgewiesen

Tab. 10: Rangkorrelation der mittleren täglichen Zugintensitäten über See (Individuen pro Stunde) aller Arten zusammen und einzelner Arten zwischen den drei Standorten Wangerooe (W), Helgoland (H) und Sylt (S) im Frühjahr (1.3. bis 31.5. von 2004 bis 2006) und im Herbst (1.8. bis 15.11. von 2003 bis 2006). n = Beobachtungstage; τ = Kendall-Tau-b-Koeffizient; *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$. – Rank correlation of the average daily migration intensities above sea (individuals per hour) for all species together and for single species between the three locations Wangerooe (W), Helgoland (H) and Sylt (S) in spring (1st March to 31st May from 2004 to 2006) and autumn (1st August to 15th November from 2003 to 2006). n = number of observation days; τ = Kendall-Tau-b-coefficient; *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$.

Seawatching Art	Frühjahr						Herbst							
	n	W/H	W/S	H/S	W/H	H/S	n	W/S	W/H	H/S	n	W/S	W/H	H/S
Alle Arten	82	0,23	0,32	0,35	0,34	0,35	114	0,34	0,34	0,23	124	0,23	0,28	0,28
Ringelgans	82	0,18	0,09	0,35	0,67	0,35	114	0,67	0,59	0,23	124	0,59	0,59	0,59
Weißwangengans	82	0,19	0,19	0,43	0,53	0,43	114	0,53	0,39	0,39	124	0,39	0,37	0,37
Kurzschnebelgans	82	-0,04	-0,03	-0,03	0,37	-0,03	114	0,37	0,28	0,28	124	0,28	0,44	0,44
Graugans	82	0,12	0,01	0,42	0,40	0,42	114	0,40	0,54	0,54	124	0,54	0,44	0,44
Pfeifente	82	0,37	0,46	0,55	0,28	0,55	114	0,28	0,33	0,33	124	0,33	0,24	0,24
Krickente	82	0,53	0,42	0,49	0,15	0,49	114	0,15	0,38	0,38	124	0,38	0,38	0,38
Eiderente	82	0,39	0,48	0,48	0,34	0,48	114	0,34	0,55	0,55	124	0,55	0,46	0,46
Trauerente	82	0,24	0,27	0,42	0,27	0,42	114	0,27	0,38	0,38	124	0,38	0,37	0,37
Samtente	82	0,26	0,15	0,19	0,20	0,19	114	0,20	0,08	0,08	124	0,08	0,25	0,25
Mittelsäger	82	0,35	0,29	0,22	0,47	0,22	114	0,47	0,44	0,44	124	0,44	0,27	0,27
Sterntaucher	82	0,51	0,21	0,28	0,61	0,28	114	0,61	0,60	0,60	124	0,60	0,51	0,51
Bassstöpel	47		0,53				76		0,41	0,41	124	0,41	0,03	0,03
Kormoran	80	0,28	0,38	0,13	0,34	0,13	97	0,34	0,32	0,32	113	0,32	0,30	0,30
Austernfischer	82		0,00		0,30		114	0,30	0,27	0,27	124	0,27	0,32	0,32
Alpenstrandläufer	82	0,26	0,14	0,29	0,09	0,29	114	0,09	0,15	0,15	124	0,15	0,30	0,30
Schmarotzerraubmöwe	82	0,25	0,07	0,39	0,35	0,39	114	0,35	0,32	0,32	124	0,32	0,22	0,22
Zwergmöwe	79	0,18	0,09	0,02	0,09	0,02	114	0,09	0,34	0,34	124	0,34	0,20	0,20
Lachmöwe	82	0,34	0,30	0,41	0,30	0,41	111	0,30	0,38	0,38	122	0,38	0,43	0,43
Sturmmöwe	72	0,44	0,31	0,35	0,06	0,35	111	0,06	0,29	0,29	109	0,29	0,20	0,20
Heringsmöwe	74	0,03	0,08				63		0,36	0,36	30	0,36	0,22	0,22
Brandseeschwalbe	75	0,35	0,36	0,31	0,41	0,31	114	0,41	0,57	0,57	117	0,57	0,36	0,36
Flusseeschwalbe	82	0,35	0,38	0,63	0,57	0,63	114	0,57	0,29	0,29	122	0,29	0,46	0,46

werden. In je kleinerer Anzahl eine Art unterwegs war, desto geringer war schließlich die Wahrscheinlichkeit, dass sie an einem der, in der Deutschen Bucht sehr punktuellen, Standorte überhaupt gesehen wurde. Nur mit gleichzeitiger Beobachtung einer Art an zwei Standorten konnte sich die Korrelation ihrer Zugintensitäten zwischen diesen Standorten erhöhen.

Der Zusammenhang der Zugintensität aller Arten zusammen war im Frühjahr zwischen Helgoland und Sylt am stärksten, zwischen Wangerooge und Sylt dagegen am schwächsten. Die Korrelation zwischen Wangerooge und Helgoland nahm eine Mittelstellung ein. Auf dem Heimzug wurden also insbesondere bei Sylt vergleichsweise viele Vögel beobachtet, wenn auch über der offenen See bei Helgoland relativ viele Tiere unterwegs waren. Besonders auffällig war dieser Zusammenhang bei den Gänsearten: Hier korrelierten die Zugintensitäten nur zwischen Helgoland und Sylt, jedoch nicht zwischen Wangerooge und Helgoland oder Wangerooge und Sylt. Viele Arten, die auf dem Heimzug von SW her kommend bei Wangerooge auf die Küste trafen oder zuvor schon von W her entlang der Küstenlinie flogen, folgten zwar bei Wangerooge vermutlich (weiterhin) dem Nordküstenverlauf der Insel nach Osten (vgl. Kap. 3.4.1) und flogen nicht auf das offene Meer. Andere Arten, wie zum Beispiel viele Entenarten, Lachmöwe, Sturmmöwe, Brandseeschwalbe und Flusseeeschwalbe, die weiter ab der Küste über das offene Meer flogen, verfolgten dagegen dort in der Regel eine Flugrichtung nach Nordosten (vgl. Kap. 3.4.1) und konnten somit bei Helgoland und Sylt beobachtet werden.

Auch im Herbst, auf dem Weg in die Winterquartiere, waren unter geeigneten Bedingungen sowohl an den Küsten als auch über dem freien Wasser der Deutschen Bucht gleichzeitig viele Vögel unterwegs, wie die hochsignifikanten Korrelationen aller Arten zusammen über See zwischen den drei Standorten zeigen (Tab. 10). Im Gegensatz zum Frühjahr war der Zusammenhang der Zugintensität aller Arten zusammen im Herbst zwischen Helgoland und Wangerooge am stärksten, zwischen Sylt und Wangerooge am schwächsten. Der Zusammenhang zwischen Sylt und Helgoland nahm die Mittelstellung ein. Auf dem Wegzug wurden also insbesondere bei Wangerooge viele Vögel beobachtet, wenn auch über der offenen See bei Helgoland relativ viele Tiere unterwegs waren.

Beim Überblick über die einzelnen Arten (Tab. 10) erscheint, anders als bei allen Arten zusammen, der Zusammenhang zwischen Sylt und Helgoland, gefolgt von dem zwischen Sylt und Wangerooge stärker als der zwischen Helgoland und Wangerooge. Nur bei zwei Arten, Basstölpel und Heringsmöwe, korrelierten die Zugintensitäten zwischen Sylt und Helgoland im Herbst nicht, nur bei drei Arten, Samtente, Alpenstrandläufer und Heringsmöwe nicht zwischen Sylt und Wangerooge. Dagegen gab es bei sieben Arten keinen signifikanten Zusammenhang der Zugintensitäten zwischen Helgoland und Wangerooge.

Hinsichtlich der einzelnen Arten gab es im Herbst deutlich mehr signifikante Korrelationen zwischen den drei Standorten als im Frühjahr. Auch bei allen Gänsearten war der Zusammenhang der Zugintensitäten zwischen allen drei Standorten hochsignifikant.

3.3.2 Gemeinsamkeiten über den Inseln

In beiden Zugzeiten war bei allen über den Inseln beobachteten Arten zusammen der Rangkorrelationskoeffizient des Zusammenhangs der Zugintensitäten zwischen zwei Standorten durchweg höher als bei den über See (Seawatching) erfassten Arten zusammen.

Im Frühjahr, mit Blick auf die einzelnen Arten, war die Beziehung zwischen Helgoland und Sylt am geringsten (bei vier getesteten Arten nicht signifikant), die zwischen Wangerooge und Sylt am stärksten ausgeprägt (bei allen getesteten Arten signifikant, Tab. 11). Generell waren zwar die Zugintensitäten über Helgoland und Sylt im Frühjahr infolge der Leitlinienwirkung wesentlich geringer als über Wangerooge. Die fehlenden oder schwachen Zusammenhänge zwischen diesen beiden Standorten können dennoch nur zum Teil mit niedrigen Beobachtungszahlen erklärt werden (z. B. mit wenigen Beobachtungen bei Rauchschwalbe, Grünfink, Erlenzeisig und Rohrammer über Helgoland). Zudem bestanden trotz vergleichsweise hoher Beobachtungszahlen bei Ringeltaube und Bergfink keine signifikanten Korrelationen der Zugintensitäten zwischen Helgoland und Sylt oder bei der Wacholderdrossel zwischen Wangerooge und Helgoland.

Im Herbst korrelierte die Zugintensität aller Arten zusammen zwischen Helgoland und Wangerooge am stärksten, etwas schwächer zwischen Sylt und Helgoland und, mit einem Rangkorrelationskoeffizienten von 0,37, vergleichsweise am geringsten zwischen Sylt und Wangerooge (Tab. 11). Mit Blick auf die einzelnen Arten waren gerade zwischen Helgoland und Wangerooge am wenigsten Zusammenhänge signifikant, was allerdings vor allem auf die zahlenmäßig schwächeren Arten zurückzuführen war. Generell waren ja die Zugintensitäten über Sylt im Herbst durch die Leitlinienwirkung wesentlich höher als über Helgoland und Wangerooge. Für alle häufigen Arten bestanden im Herbst aber hochsignifikante Korrelationen der Zugintensitäten für alle drei Standortkombinationen.

Sowohl der häufige Buchfink als auch die seltenere Feldlerche, beides Arten mit hochsignifikanten Zusammenhängen der Zugintensitäten zwischen den drei Standorten in beiden Zugzeiten, verdeutlichen noch einmal die Ergebnisse (Abb. 10): Im Frühjahr zogen bei relativ hohen Zugintensitäten über Wangerooge am gleichen Tag und zur gleichen Zeit auch über Sylt vergleichsweise viele Vögel. Im Herbst zogen bei relativ hohen Zahlen über Sylt am gleichen Tag und zur gleichen Zeit auch über Wangerooge relativ viele Vögel.

Die unterschiedliche Steigung der Regressionsgeraden beim Buchfinken verdeutlicht den Leitlinieneffekt:

Tab. 11: Rangkorrelation der mittleren täglichen Zugintensitäten über den Inseln (Individuen pro Stunde) aller Arten zusammen und einzelner Arten zwischen den drei Standorten Wangerooge (W), Helgoland (H) und Sylt (S) im Frühjahr (1.3. bis 31.5. von 2004 bis 2006) und im Herbst (1.8. bis 15.11. von 2003 bis 2006). n = Beobachtungstage; τ = Kendall-Tau-b-Koeffizient; *** = $p < 0,001$, ** = $p < 0,01$, * = $p < 0,05$. – Rank correlation of the average daily migration intensities above land (individuals per hour) for all species together and for single species between the locations Wangerooge (W), Helgoland (H) and Sylt (S) in spring (1st March to 31st May from 2004 to 2006) and autumn (1st August to 15th November from 2003 to 2006). n = number of observation days; τ = Kendall-Tau-b-coefficient; *** = $p < 0,0001$, ** = $p < 0,001$, * = $p < 0,05$.

Islandwatching	Frühjahr						Herbst								
	W/H		W/S		H/S		W/H		W/S		H/S				
Art	n	τ	p	n	τ	p	n	τ	p	n	τ	p			
Alle Arten	73	0,55	***	82	0,55	***	81	0,48	***	90	0,37	***	105	0,42	***
Ringeltaube	73	0,29	**	82	0,36	***	81	0,24		90	0,06		105	0,49	***
Dohle	73	0,48	**	82	0,26	*	81	-0,03		90	0,11		105	0,14	
Feldlerche	73	0,51	***	82	0,29	**	81	0,60	***	90	0,68	***	105	0,68	***
Rauchschwalbe	73	0,68	**	82	0,60	*	81	0,20	*	90	0,24	*	105	0,24	*
Star	73	0,42	***	82	0,59	***	78	0,39	***	87	0,23	*	105	0,30	***
Wacholderdrossel	73	0,21		82	0,56	***	81	0,38	***	90	0,39	***	105	0,52	***
Singdrossel	73	0,59	***	82	0,60	***	81	0,73	***	90	0,71	***	105	0,66	***
Rotdrossel	73	0,50	***	82	0,61	***	81	0,59	***	90	0,68	***	105	0,59	***
Heckenbraunelle	73	0,63	***	82	0,40	***	81	0,13		90	0,16		105	0,34	***
Baumpieper	73	0,67	**	82	0,54	**	81	0,69	**	90	0,56	**	105	0,47	**
Wiesenieper	73	0,63	***	82	0,51	***	81	0,28	**	90	0,53	***	105	0,37	***
Bachstelze	73	0,49	***	82	0,65	***	78	0,02		87	0,38	***	103	0,11	
Buchfink	73	0,47	***	82	0,37	***	81	0,38	***	90	0,51	***	105	0,64	***
Bergfink	73	0,46	***	82	0,33	**	81	0,51	***	90	0,69	***	105	0,55	***
Grünfink	73	0,37	***	82	0,35	***	81	0,12		90	0,35	***	105	0,33	***
Erlenzeisig	73	0,20		82	0,28	*	81	-0,03		90	0,27	*	105	0,29	**
Bluthänfling	73	0,60	***	82	0,49	***	81	0,07		90	-0,03		105	0,14	
Rohrhammer	73	0,42	**	82	0,44	**	81	0,40	**	90	0,51	**	105	0,38	**

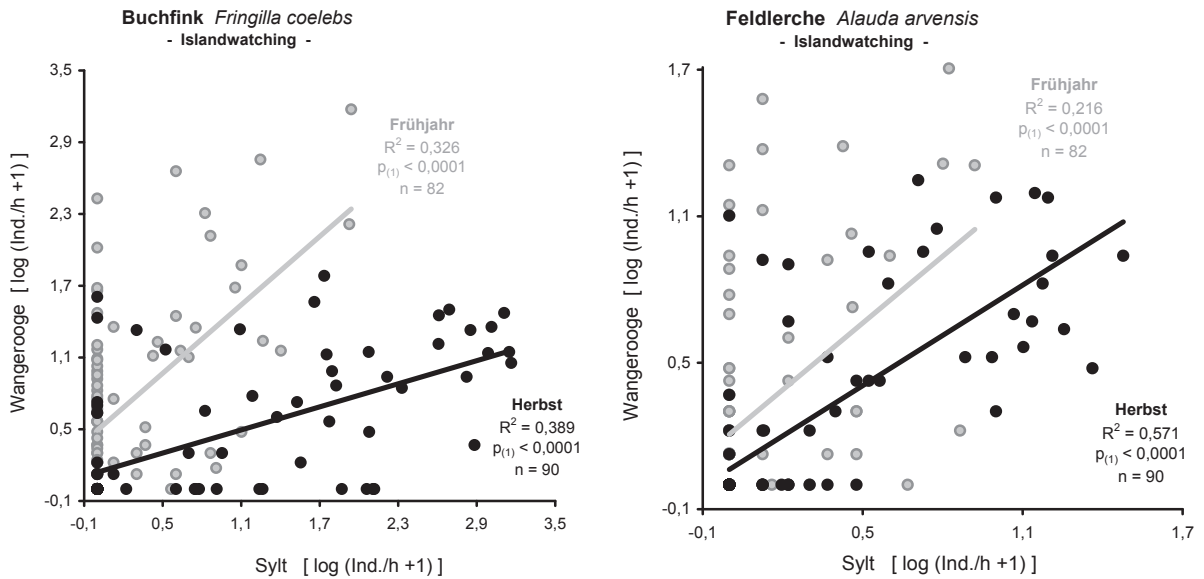


Abb. 10: Zusammenhang zwischen der mittleren Zugintensität (Individuen pro Stunde) bei Buchfink und Feldlerche über Wangerooge und über Sylt im Frühjahr (grau) und im Herbst (schwarz). Statistische Kennwerte vgl. Tab. 11. – *Correlation between average migration intensity (individuals per hour) for Chaffinch and Skylark above Wangerooge and Sylt in spring (grey) and autumn (black). Statistics in Table 11.*

Im Frühjahr zogen mehr Buchfinken über Wangerooge und im Herbst mehr über Sylt. Hierfür von Bedeutung sind besonders beim Buchfinken, aber auch bei der Feldlerche, einige Tage, an denen im Frühjahr (auf dem Heimzug von SW nach NO) viele Vögel über Wangerooge aber keine über Sylt zogen (graue Punkte links) und, umgekehrt, im Herbst (auf dem Wegzug von NO nach SW) viele Vögel über Sylt aber keine über Wangerooge beobachtet wurden (schwarze Punkte unten). Sie stehen für die Tage, an denen die Vögel an der einen Küste strikt der jeweiligen Leitlinie folgten, später weiter landeinwärts zogen, nicht die Deutsche Bucht überquerten und somit nicht die jeweils andere Küste erreichten. Allerdings weist bereits Kramer (1931) daraufhin, dass sich hochfliegende Vögel, die normalerweise visuell nicht mehr erfasst werden, u. U. nicht mehr an Leitlinien halten.

Zusammengefasst belegt die gute Korrelation der Zugintensitäten zwischen allen drei Standorten bei allen Arten zusammen und bei den häufigeren Arten über See und über den Inseln, dass Vogelzug meist großflächig über der ganzen Deutschen Bucht stattfand. Auch wenn, wie weiter unten beschrieben, vor allem Landvögel im Herbst bei Sylt und im Frühjahr bei Wangerooge nahezu ausschließlich entlang der Küstenlinie zogen (Kap. 3.4.2), flogen offenbar noch genügend Vögel direkt über das offene Meer, um dort (zum Beispiel bei Helgoland) die Quantifizierung der allgemeinen Zugintensität, auch einzelner häufiger Arten, zu ermöglichen.

Sowohl für die über See als auch für die über den Inseln beobachteten Arten ergab sich beim stichpro-

benartigen Test, dass das Ausmaß der Korrelation der Zugintensitäten zwischen den Standorten in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich war. Vermutlich war die in einem Jahr und in einer Zugzeit jeweils vorherrschende Großwetterlage mit den täglichen Wetterbedingungen dafür verantwortlich, dass, bei den einzelnen Arten in unterschiedlicher Weise, die Zugintensitäten zwischen zwei Standorten in einem Jahr hochsignifikant korrelierten, in einem anderen dagegen einen nur schwachen Zusammenhang zeigten. Die Zusammenfassung der Daten aus mehreren Jahren, wie hier geschehen, gleicht diese jährliche Variabilität aus und kann die Zusammenhänge der Zugintensitäten zwischen den drei Standorten und damit des Zuggeschehens über der Deutschen Bucht gut charakterisieren.

3.4 Flugrichtungen über der Deutschen Bucht

3.4.1 Flugrichtungen über See

Die mittlere Zugrichtung aller Individuen **aller Arten zusammen** über See in den ersten drei Morgenstunden (Abb. 11) war zwischen den drei Standorten sehr unterschiedlich. Dabei verliefen die Haupt-Heimzugrichtung im Frühjahr und die Haupt-Wegzugrichtung im Herbst über Sylt und Wangerooge nahezu parallel zur Küstenlinie der jeweiligen Insel, von der aus beobachtet wurde. Eine der Literatur nach zu erwartende ausgeprägte NO-Richtung im Frühjahr und eine deutliche SW-Richtung im Herbst (s. o.) konnten somit nur für den Vogelzug über See bei Helgoland bestätigt werden. Von diesem vergleichsweise kleinen Beobachtungs-

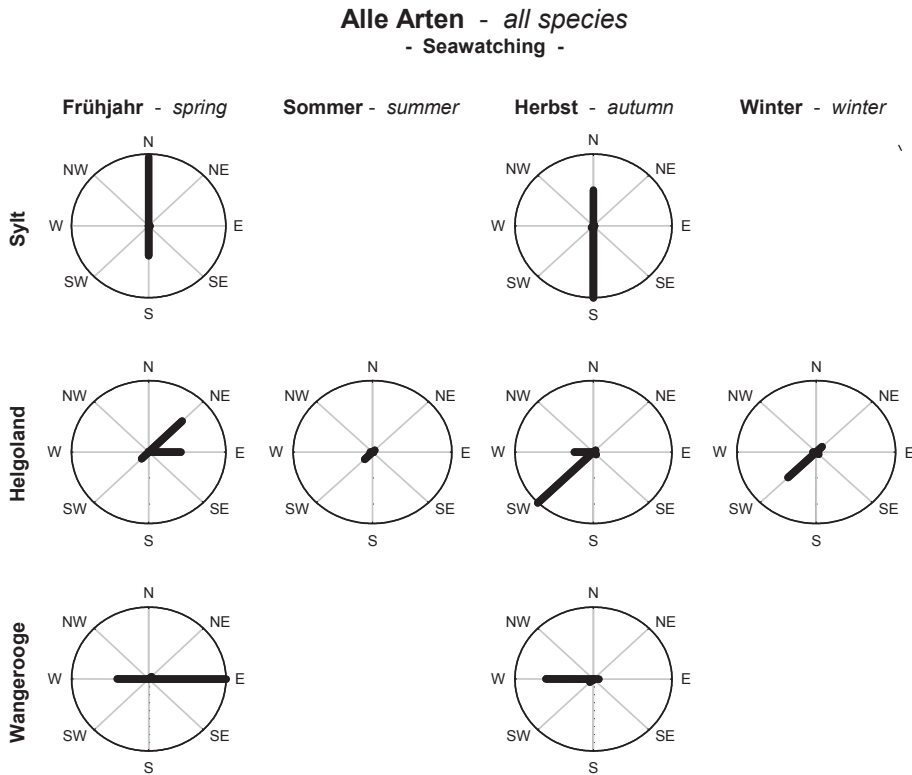


Abb. 11: Anteile der Flugrichtungen aller Arten zusammen über See in vier Jahreszeiten an drei Beobachtungsorten in den Morgenstunden. Anzahl der Beobachtungstage, Anzahl der Individuen und Zugintensität siehe Tab. 2, 3 und 4. Die Skalierung variiert zwischen den Standorten, ist aber gleich an jedem Standort. – *Portions of flight directions of all species together above sea in four seasons at the three observation locations in the first three hours after sunrise. Number of observation days, number of individuals and migration intensity see Tables 2, 3 and 4. The scaling varies between the locations, but is identical within one location.*

standort ging für die über See fliegenden Vögel offenbar keine Leitlinienwirkung aus und die Vögel orientierten sich unabhängig von der Ausrichtung der Küstenlinie.

Das Bild der Zugrichtungen aller Arten zusammen wird entscheidend von den zahlenmäßig häufigsten Arten geprägt, welche vor allem Trauerente, bei Wangerooge auch Eiderente und Weißwangengans, waren (vgl. Tab. 3 und Abb. 4 in Kap. 3.1.1). Die nicht unerheblichen Anteile entgegen der jahreszeitlich erwarteten Zugrichtung können auf Flüge zu Nahrungsgründen ebendieser häufigen Arten zurückgeführt werden. Bei Helgoland fanden auch im Winter größere Bewegungen in Wegzugrichtung statt, im Sommer, der bei den meisten Wasservögeln schon zum Wegzug gehört, flogen

die wenigen ziehenden Individuen hier ebenfalls überwiegend nach SW. Für Sylt und Wangerooge, bei denen im Sommer und Winter nicht beobachtet wurde, sind vergleichbare Verhältnisse anzunehmen.

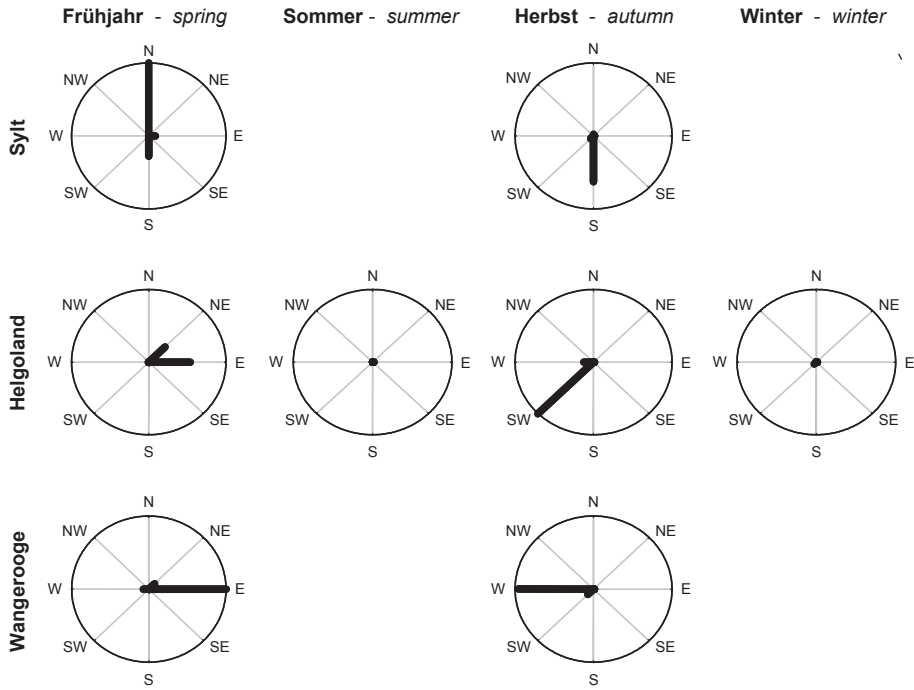
Im Folgenden werden die Flugrichtungen einzelner nach Häufigkeit und Empfindlichkeit gegenüber Offshore-Windenergieanlagen (Garthe & Hüppop O 2004) ausgewählter Arten dargestellt.

Entenverwandte (Anatidae) - Gänse

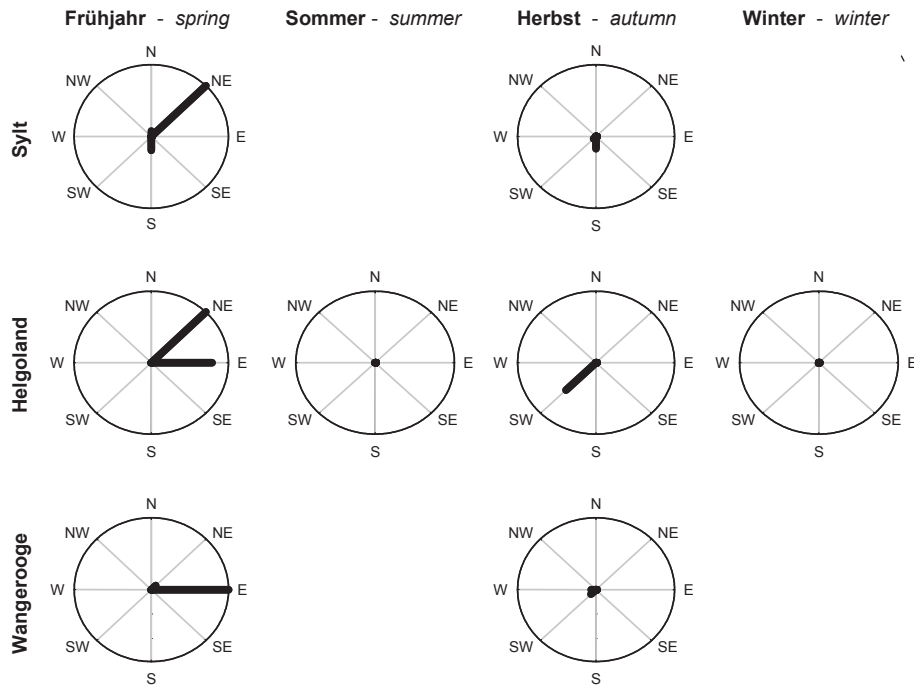
Die Flugrichtungen der Gänsearten entsprachen im Großen und Ganzen an allen Standorten und zu allen Jahreszeiten denen aller Arten zusammen. D. h. bei Sylt überwog die N-S-Richtung, bei Wangerooge die O-W-Richtung und bei Helgoland erfolgte der Heimzug vorwiegend nach

Abb. 12: Anteile der Flugrichtungen von 14 ausgewählten Arten über See in vier Jahreszeiten an drei Beobachtungsorten in den Morgenstunden. Anzahl der Beobachtungstage, Anzahl der Individuen und Zugintensität siehe Tab. 2, 3 und 4. Die Skalierung variiert zwischen den Standorten, ist aber gleich an jedem Standort. – *Portions of flight directions of 14 selected species above sea in four seasons at the three observation locations in the first three hours after sunrise. Number of observation days, number of individuals and migration intensity see Tables 2, 3 and 4. The scaling varies between the locations but is identical for the seasons of one location.*

Ringelgans *Branta bernicla*
- Seawatching -



Weißwangengans *Branta leucopsis*
- Seawatching -



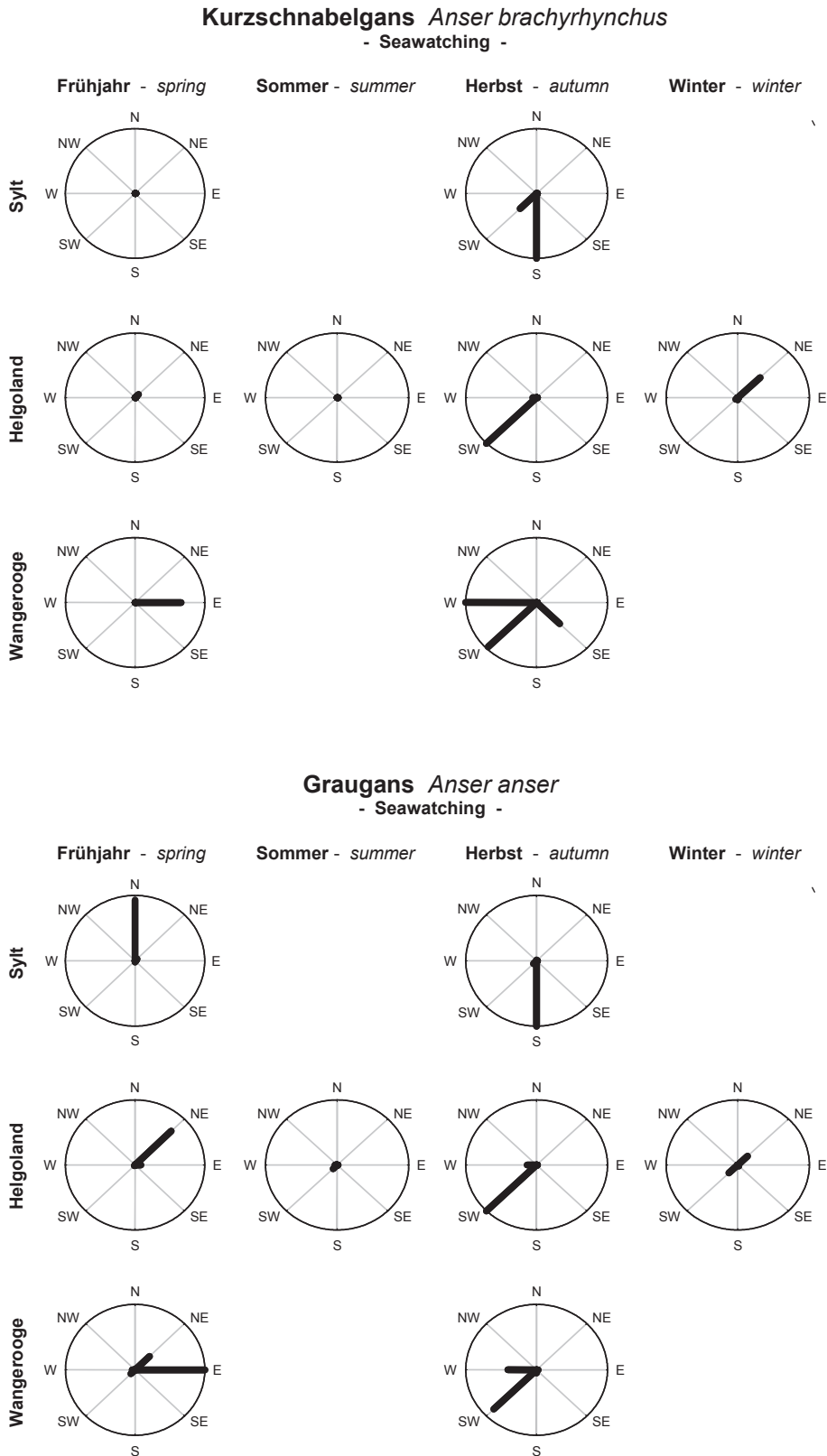
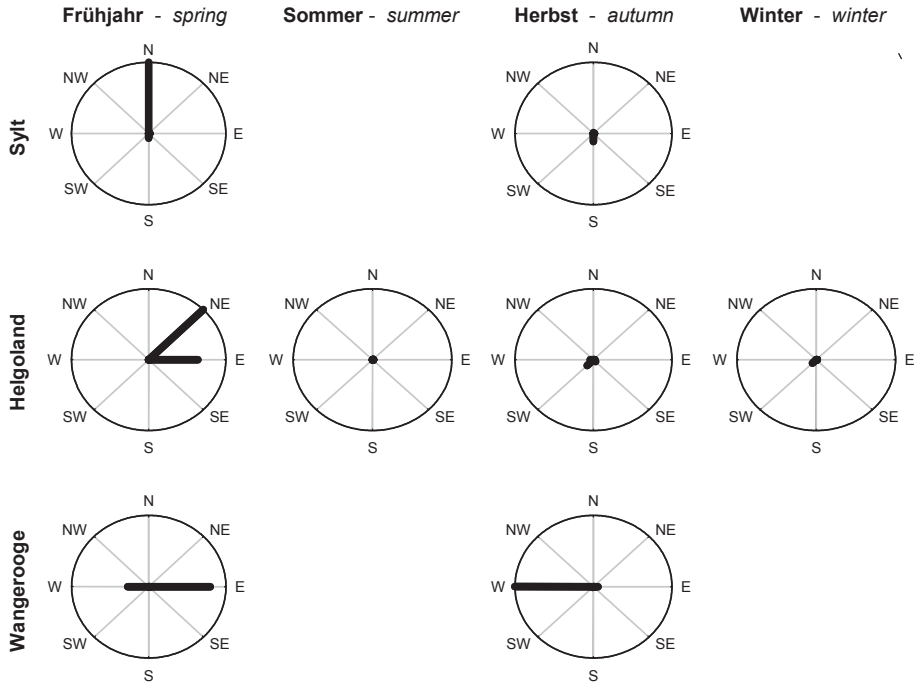


Abb. 12: Fortsetzung. - Continued.

Krickente *Anas crecca*

- Seawatching -



Eiderente *Somateria mollissima*

- Seawatching -

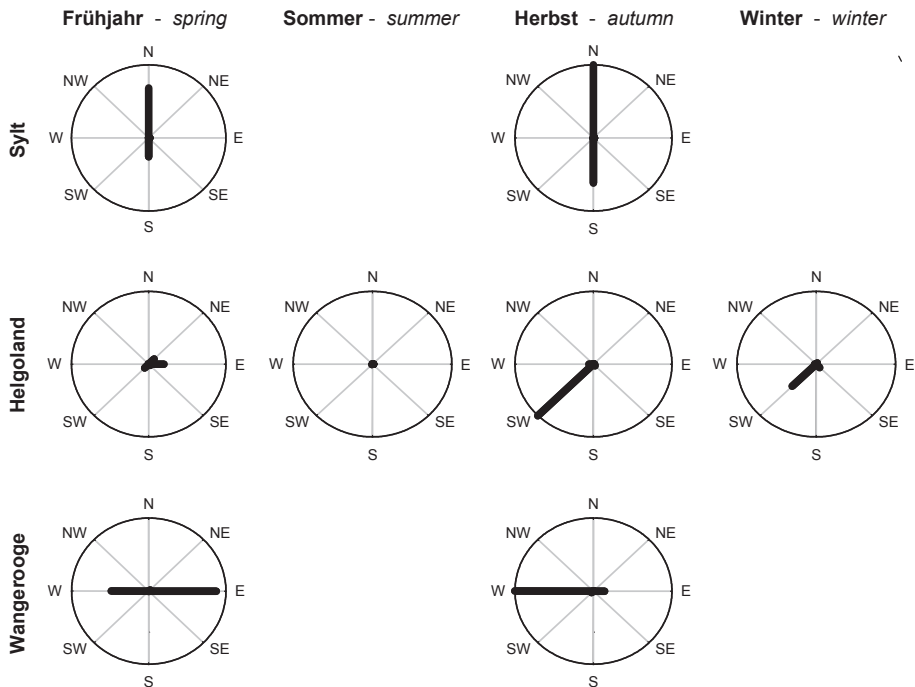
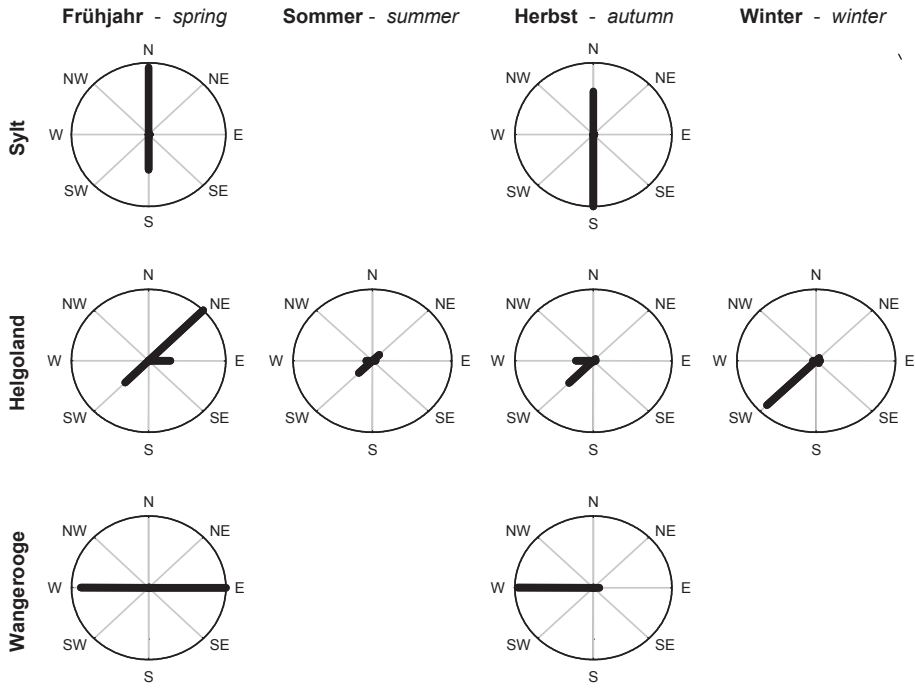


Abb. 12: Fortsetzung. - Continued.

Trauerente *Melanitta nigra*

- Seawatching -



Sterntaucher *Gavia stellata*

- Seawatching -

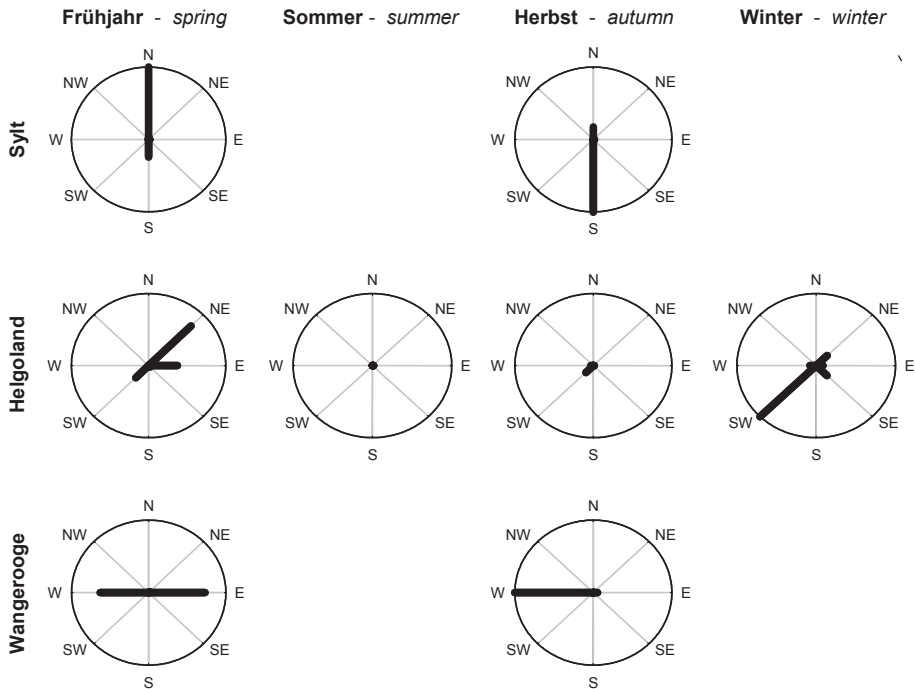
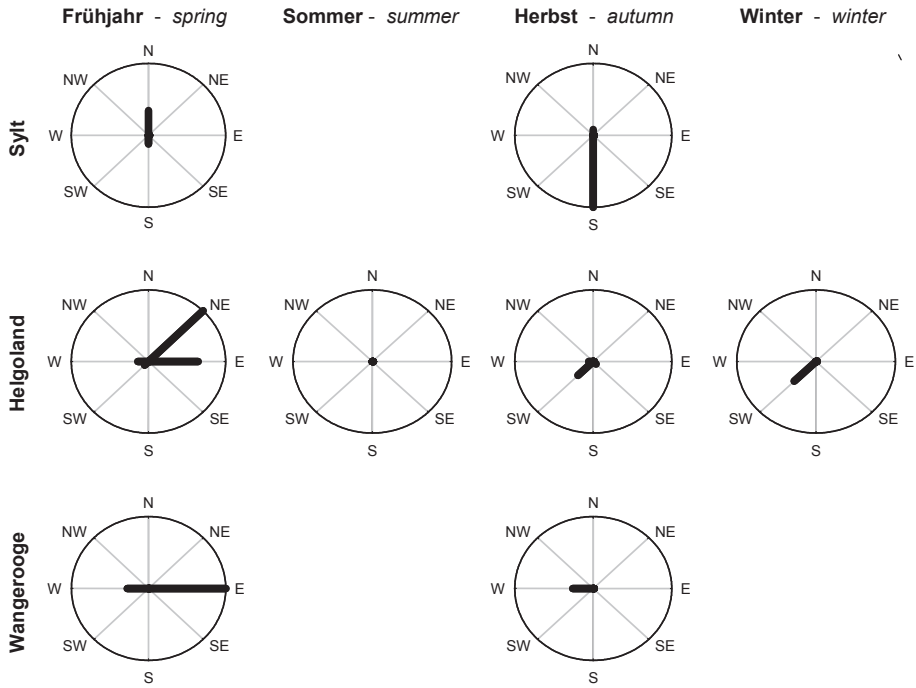


Abb. 12: Fortsetzung. - *Continued.*

Zwergmöwe *Hydrocoloeus minutus*
 - Seawatching -



Lachmöwe *Larus ridibundus*
 - Seawatching -

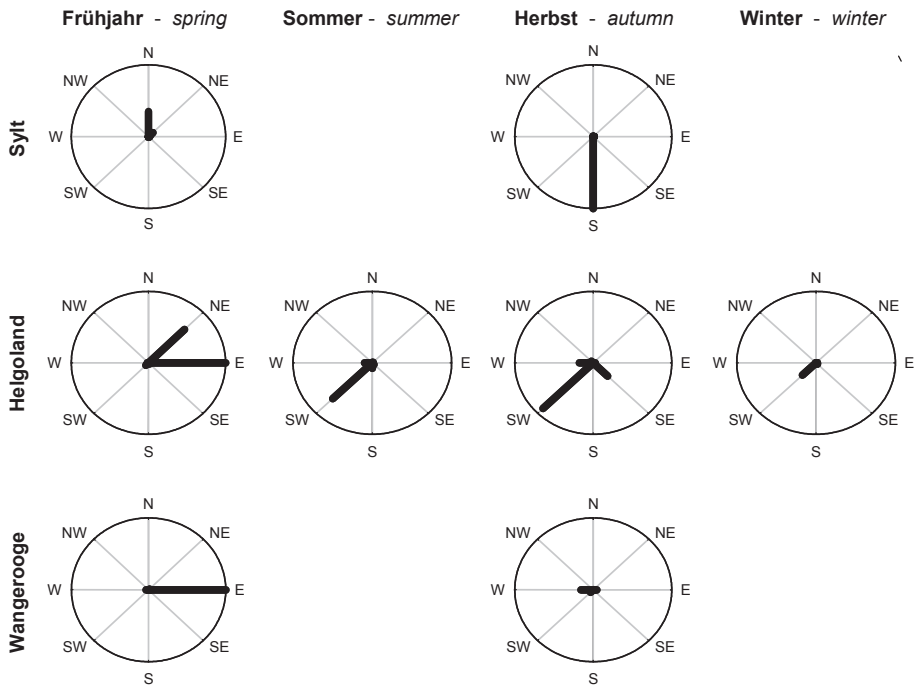
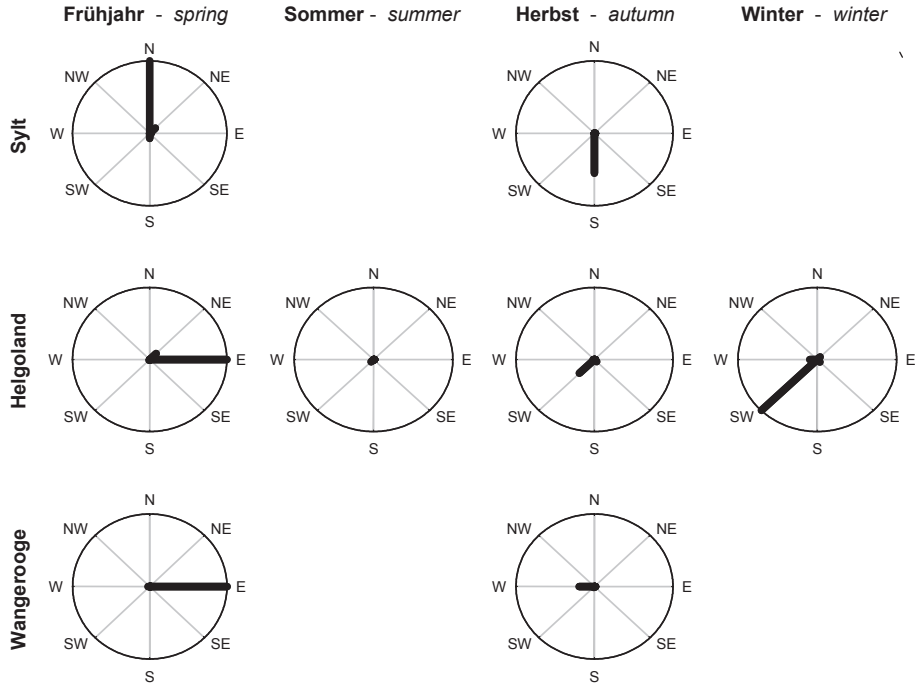


Abb. 12: Fortsetzung. - Continued.

Sturmmöwe *Larus canus* - Seawatching -



Heringsmöwe *Larus fuscus* - Seawatching -

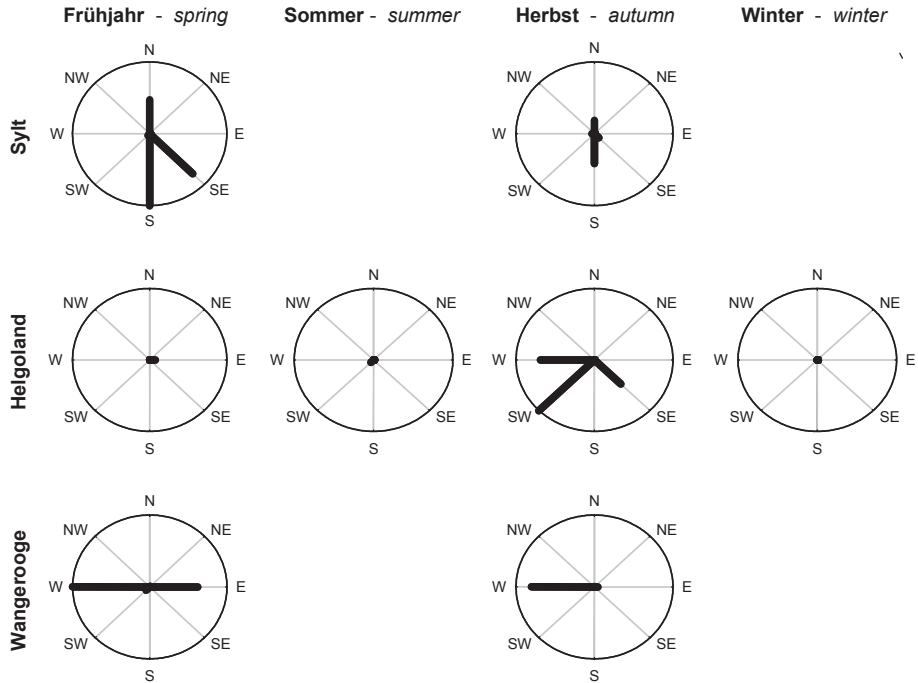
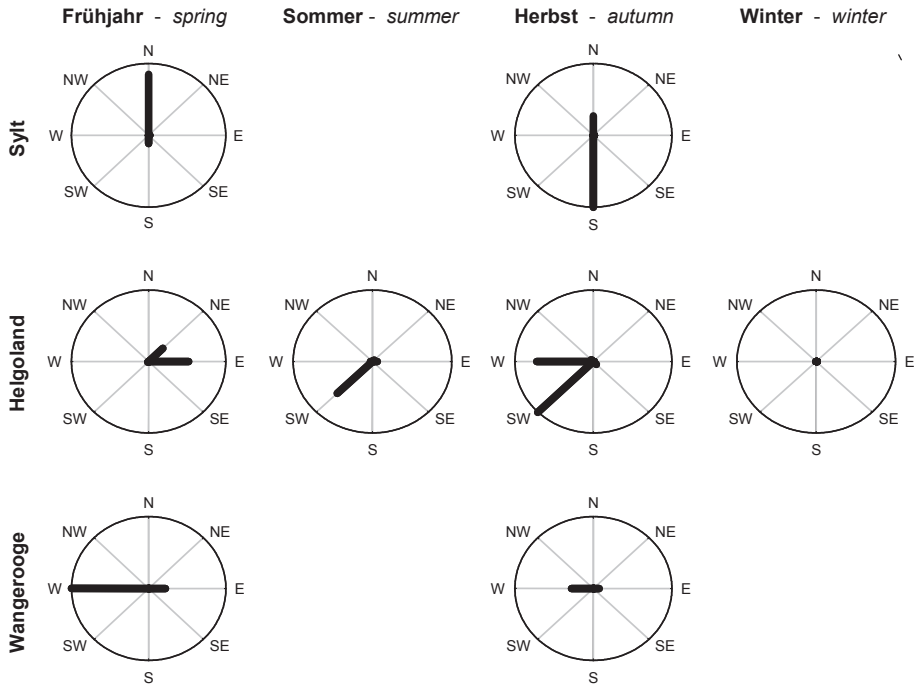


Abb. 12: Fortsetzung. - Continued.

Brandseeschwalbe *Sterna sandvicensis*
 - Seawatching -



Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo*
 - Seawatching -

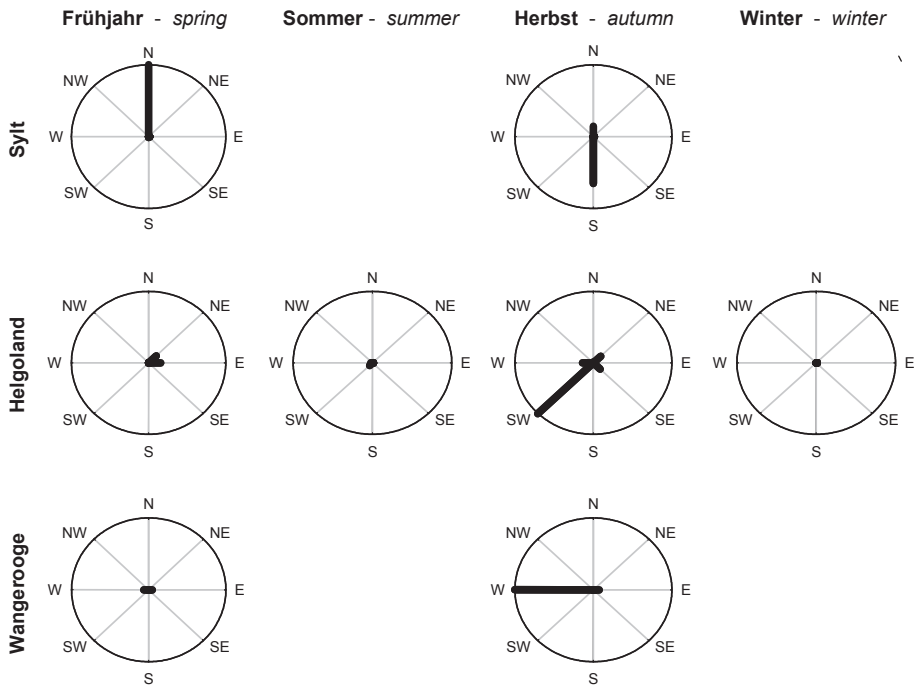


Abb. 12: Fortsetzung. - Continued.

NO, der Wegzug meist nach SW. Die Anteile entgegen der Hauptflugrichtung waren überall unbedeutend.

Abweichend vom generellen Bild der Gänseflugrichtungen zog die Ringelgans (Abb. 12) bei Helgoland im Frühjahr mehr nach O (kürzeste Entfernung zum Festland) als nach NO, auch bei der Weißwangengans (Abb. 12) gab es im Frühjahr bei Helgoland eine nicht unbedeutende O-Komponente. Im Gegensatz zu den anderen Gänsen flog die Weißwangengans bei Sylt im Frühjahr nach NO und nicht nach N. Die Flugrichtungen der Kurzschnabelgans im Herbst (Abb. 12) wichen bei Wangerooge vom allgemeinen Bild ab: Neben westlicher waren auch südwestliche und südöstliche Flugrichtungen vertreten. Im Winter flogen die bei Helgoland, vor allem Ende Dezember/Anfang Januar (vgl. Abb. 4 in Kap. 3.1.1), beobachteten Kurzschnabelgänse überwiegend nach NO, also entgegen der Wegzugrichtung bzw. in Heimzugrichtung. Die Graugans (Abb. 12) flog bei Wangerooge im Frühjahr zum Teil auch nach NO, im Herbst sogar nur zu einem kleinen Teil nach W sondern überwiegend nach SW. An diesem Standort bestand also durchaus die Tendenz, abgelöst von der Küstenleitlinie zu ziehen. Bei

Helgoland konnte auch im Winter Grauganszug sowohl nach SW (November und Dezember) als auch nach NO (Januar und Februar) beobachtet werden.

Zwar soll sich die Präzision der Orientierung eines Trupps verbessern, je mehr erfahrene Vögel sich im Trupp befinden (Hamilton 1967; Rabøl & Noer 1973; Alerstam 1990), jedoch wurde dieses Phänomen im vorliegenden Projekt nur in wenigen Fällen beobachtet, so z. B. bei der Weißwangengans bei Sylt im Frühjahr oder bei der Kurzschnabelgans bei Wangerooge im Herbst: Die hier vergleichsweise wenigen Individuen flogen nur in kleinen Trupps, waren vermutlich mangelhaft orientiert und zeigten von der Erwartung abweichende Flugrichtungen. Solches zeigten auch Graugänse bei Wangerooge im Herbst: Zwar war hier die Anzahl nicht wesentlich geringer als an den anderen Stationen oder im Frühjahr, die Truppgröße war jedoch mit meist nur 2 bis 5 Individuen deutlich kleiner.

Entenverwandte (Anatidae) - Enten

Auch die Flugrichtungen der Enten zeigten neben dem generellen Bild artspezifische Abweichungen an einzelnen Standorten und zu verschiedenen Zugzeiten. Die

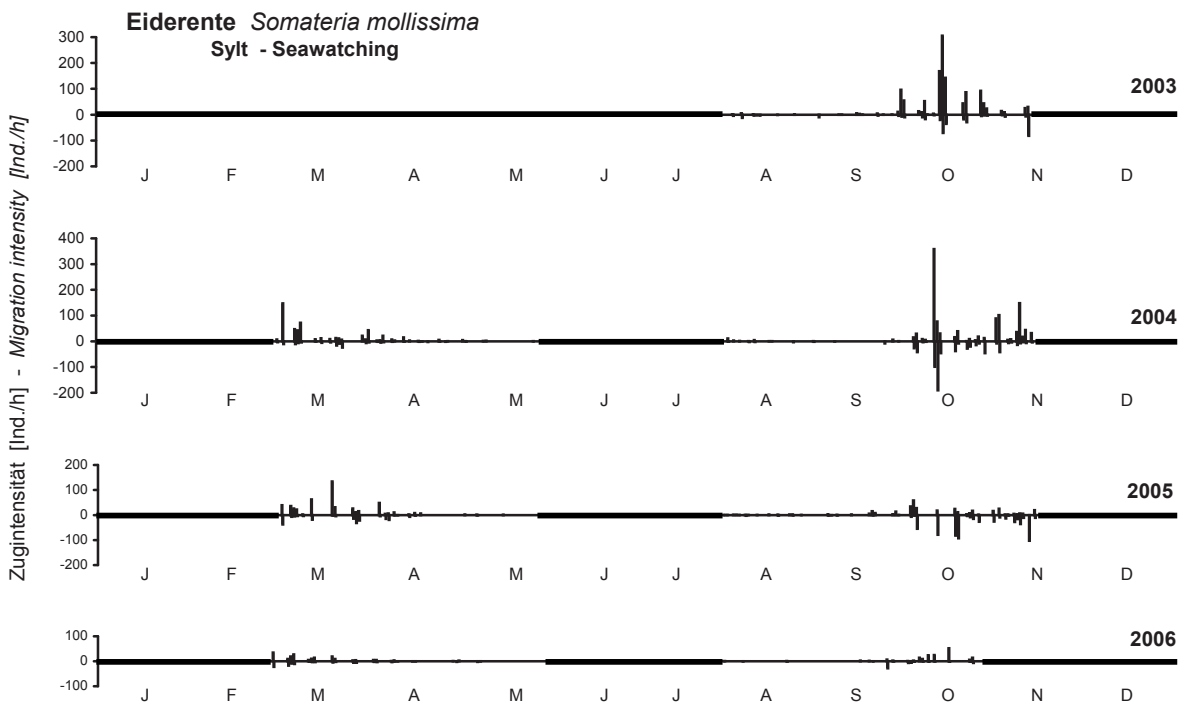


Abb. 13: Morgendliche Zugintensität der Eiderente bei Sylt an einzelnen Tagen von 2003 bis 2006, unterbrochen von Tagen ohne Beobachtung. Schwarze Balken: längere Phasen ohne Beobachtung. Positive Werte zeigen Zug in nördliche bis östliche Richtungen an, negative Werte Zug in südliche bis westliche Richtungen. – *Migration intensity of Eider in the first three hours after sunrise off Sylt at single days from 2003 to 2006, interrupted by days without observation. Black bars: longer periods without observation. Positive values indicate migration in northern to eastern directions, negative values migration in southern to western directions.*

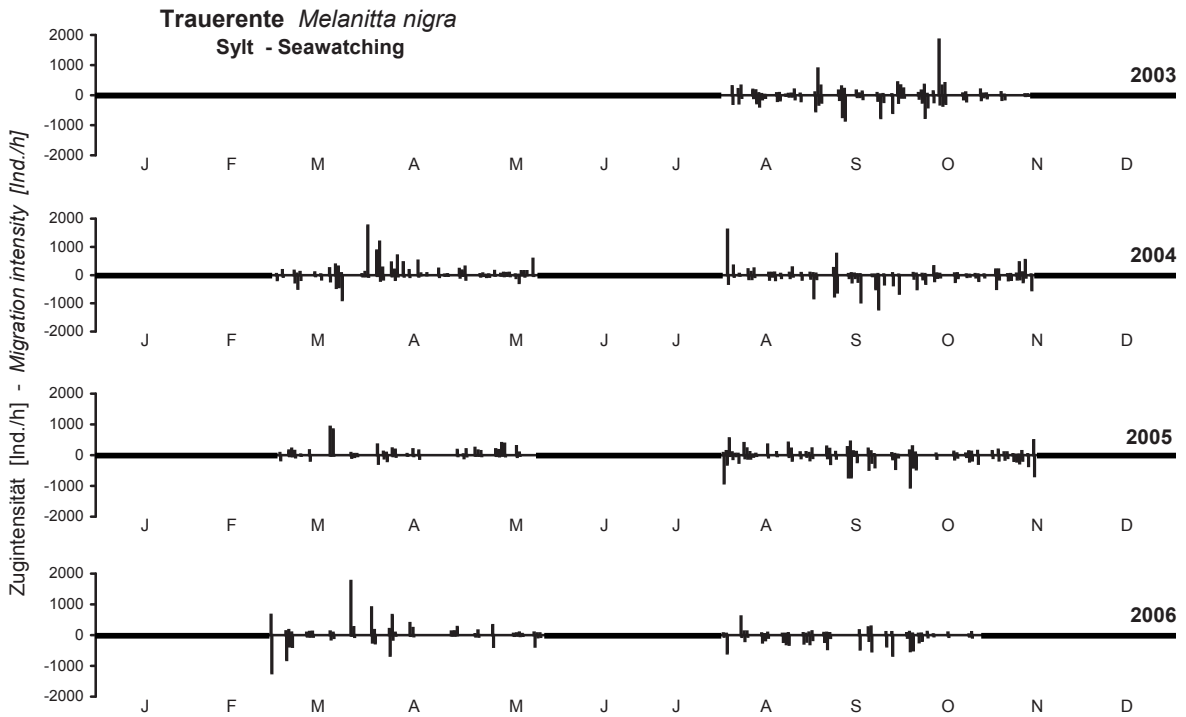


Abb. 14: Morgentliche Zugintensität der Trauerente bei Sylt an einzelnen Tagen von 2003 bis 2006, unterbrochen von Tagen ohne Beobachtung. Weitere Legende siehe Abb. 13. – *Migration intensity of Common Scoter in the first three hours after sunrise off Sylt at single days from 2003 to 2006, interrupted by days without observation. Further legend see Fig. 13.*

Krickente (Abb. 12) bewegte sich bei Wangerooge im Herbst auch entgegen der Wegzugrichtung, nämlich nach O, bei Helgoland war sie im Frühjahr von einer deutlichen zum Festland gerichteten O-Komponente gekennzeichnet.

Auch die meisten der wenigen **Eiderenten** (Abb. 12), die bei Helgoland im Frühjahr erfasst wurden, zogen direkt nach O. Der deutlich nach SW ausgerichtete herbstliche Wegzug bei Helgoland setzte sich im Winter noch fort. Bei Sylt und Wangerooge war diese Art, neben dem gewohnten Bild, gekennzeichnet von bedeutenden Flugbewegungen entgegen den Hauptzugrichtungen. Diese Flüge sind bei Sylt wahrscheinlich zum Teil auf Austausch zwischen den Rastplätzen nördlich und südlich von Sylt zurückzuführen, die nicht von gerichtetem Wegzug oder Heimzug unterschieden werden konnten. Allerdings kann insbesondere der starke an vielen Tagen nordwärts gerichtete Herbstzug bei Sylt (Abb. 13) auch mit Bewegungen zu den nördlich von Sylt gelegenen Überwinterungsgebieten (Skov et al. 1995) erklärt werden. Auch bei Wangerooge sind die Flugbewegungen entgegen der Hauptzugrichtung im Frühjahr am ehesten mit lokalen Flügen zu Nahrungsgründen zu deuten.

Auch die **Trauerente** (Abb. 12), als weitaus häufigste über See erfasste Art bei Sylt und Helgoland, überwintert in großen Beständen nordwestlich von Sylt (Skov et al. 1995; Nehls 1998). Sie nutzt verschiedene Rastgebiete um Sylt herum, was den relativ hohen Anteil der nach N gerichteten Zuganteile bei Sylt im Herbst erklärt. Abb. 14 verdeutlicht, wie dort in allen vier Beobachtungsjahren über die gesamte herbstliche Erfassungsperiode an vielen Tagen Trauerenten nach N zogen. Im Frühjahr waren die Flüge entgegen der Heimzugrichtung, wie bei der Eiderente, vermutlich häufig Bewegungen zwischen Rastgebieten. Nicht auszuschließen ist allerdings auch Heimzug der nordwestlich von Sylt überwinternden Individuen über das mittlere und nördliche Schleswig-Holstein (vgl. Berndt & Busche 1993). Auffällig für Helgoland waren die vielen nach SW ziehenden Trauerenten zu allen Jahreszeiten, insbesondere im Winter. Das Tagesdiagramm (Abb. 15) zeigt, dass schwacher Wegzug (Zug in südwestliche Richtungen) hier schon in den Sommermonaten begann, den ganzen Herbst über in geringer Intensität andauerte, dann im Winter bis in den März hinein kräftiger war, um erst dann vom Heimzug in nordöstliche Richtungen abgelöst wurde. Generell

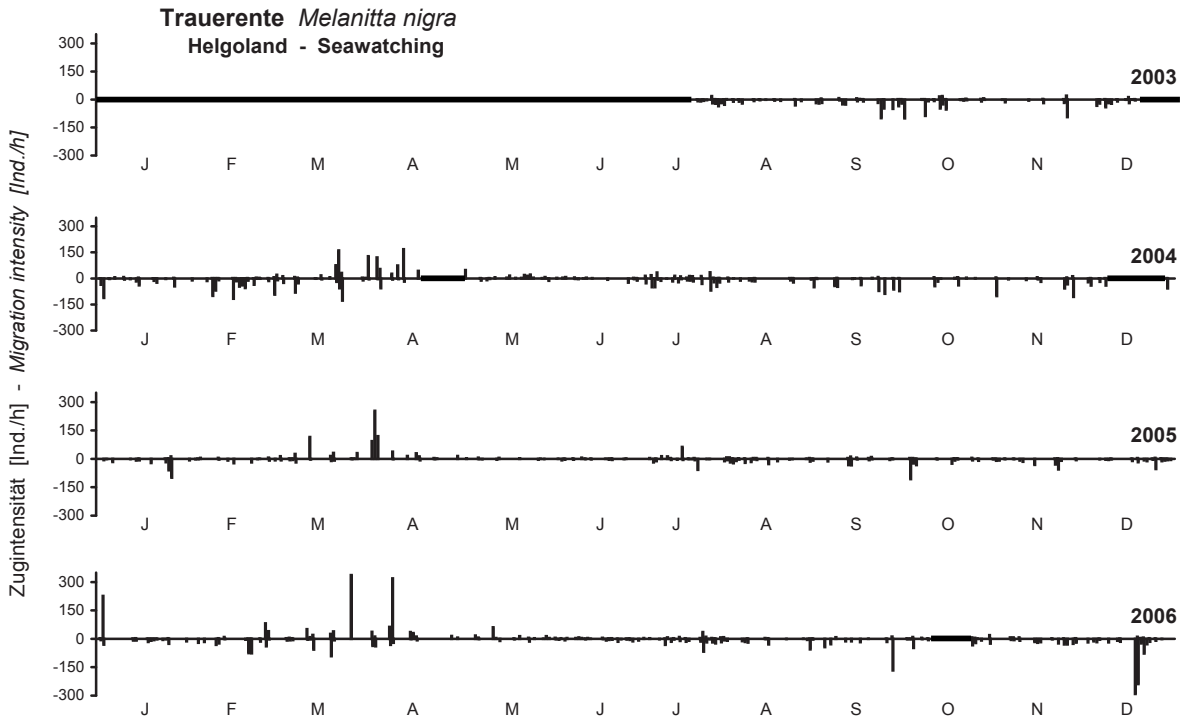


Abb. 15: Morgentliche Zugintensität der Trauerente bei Helgoland an einzelnen Tagen von 2003 bis 2006, unterbrochen von Tagen ohne Beobachtung. Weitere Legende siehe Abb. 13. – *Migration intensity of Common Scoter in the first three hours after sunrise off Helgoland at single days from 2003 to 2006, interrupted by days without observation. Further legend see Fig. 13.*

sind die Flugbewegungen entgegen der Hauptzugrichtung im Frühjahr am ehesten mit Flügen innerhalb der Deutschen Bucht zu deuten.

Seetaucher (Gaviidae)

Die Flugrichtungen des **Sternauchers** (Abb. 12) folgten dem allgemeinen Bild, jedoch fand der südwestlich gerichtete Wegzug bei Helgoland im Gegensatz zu Sylt und Wangerooge nicht im Herbst, sondern erst in den Wintermonaten statt: Wie in Kap. 3.1.1 dargelegt, gibt es große spätherbstliche Rastvorkommen nordöstlich von Helgoland (Garthe et al. 2004a, b), in denen die Vögel vermutlich bis weit in den Winter hinein verbleiben und welche sie erst bei stärkerer Kälte in Richtung SW verlassen (vgl. Dierschke V 2002). Der, wenn auch geringe, Flug in andere Richtungen im Winter bei Helgoland belegt das Umherstreifen des Sternauchers in der Deutschen Bucht. Der kleine Anteil der nach SW fliegenden Individuen bei Helgoland im Frühjahr kann, wie bei der Trauerente, mit späten Wegzugbewegungen bei Kälteeinbrüchen erklärt werden. Der Zeitraum des Übergangs von Wegzug zu Heimzug variierte bei Helgoland von Jahr zu Jahr, vermutlich in Abhängigkeit von der Temperatur: Im Vergleich zu 2004 waren die Monate Februar und März in den Jahren 2005 und 2006

kalt, was sich in vergleichsweise geringer täglicher Zugaktivität und in späten Heimzugbewegungen (in nordöstliche Richtungen) in der deutschen Bucht bei Helgoland widerspiegelte (Abb. 16). Im vergleichsweise warmen Februar des Jahres 2004 war bei Helgoland deutlich mehr tägliche Flugaktivität sowohl in nordöstliche als auch in südwestliche Richtungen zu verzeichnen. Flugbewegungen entgegen der Hauptzugrichtung bei Wangerooge im Frühjahr sind wiederum am ehesten mit lokalen Flügen zu Nahrungsgründen zu deuten.

Möwen (Laridae)

Auch Möwen (Abb. 12) bewegten sich in der deutschen Bucht an den drei Standorten in die erwarteten Richtungen. Über Helgoland im Frühjahr war bei allen hier dargestellten Arten der direkt nach O zum Festland gerichtete Anteil sehr groß. Die Zugbewegungen von **Zwergmöwe**, **Lachmöwe** und **Sturmmöwe** bei Helgoland im Winter waren noch dem Wegzug zuzuordnen. Diese drei Arten zeigten ferner an allen Beobachtungsstellen nur geringfügige Flugbewegungen entgegen den allgemeinen Zugrichtungen. Dagegen flog die **Heringsmöwe** vor allem im Frühjahr sowohl bei Sylt als auch bei Wangerooge häufiger entgegen als in der allgemeinen Zugrichtung. Das lag vermutlich an der teilweise

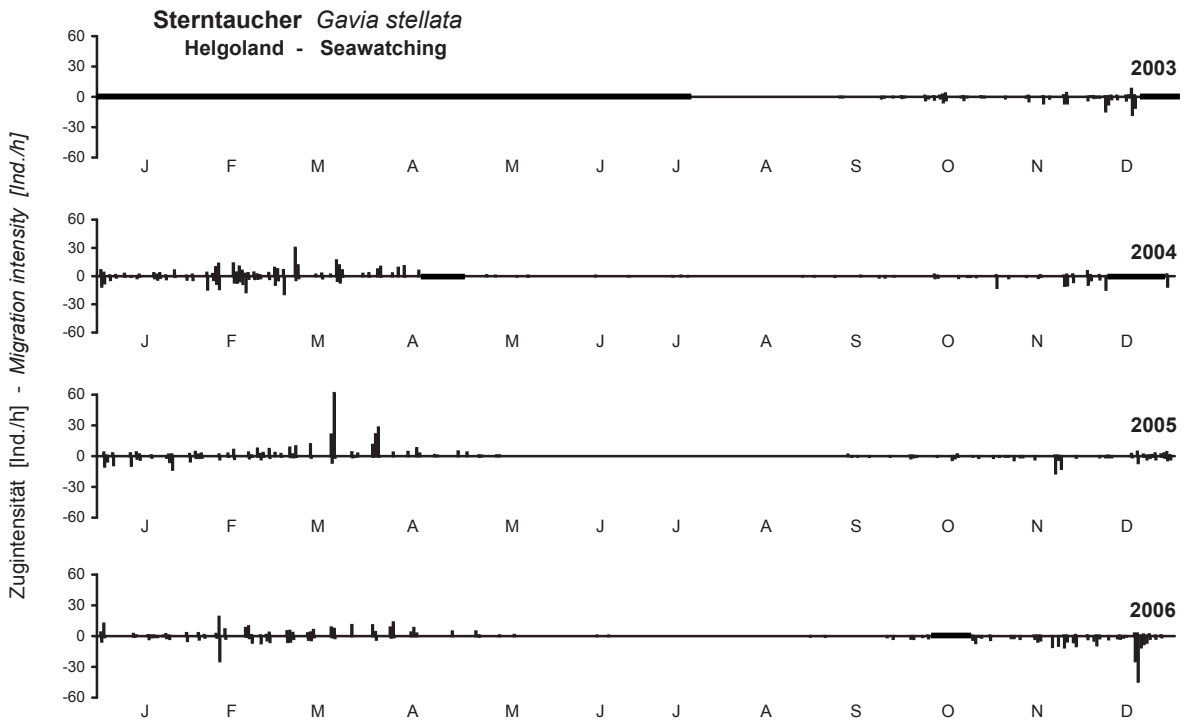


Abb. 16: Morgentliche Zugintensität des Sterntauchers bei Helgoland an einzelnen Tagen von 2003 bis 2006, unterbrochen von Tagen ohne Beobachtung. Weitere Legende siehe Abb. 13. – *Migration intensity of Red-throated Diver in the first three hours after sunrise off Helgoland at single days from 2003 to 2006, interrupted by days without observation. Further legend see Fig. 13.*

schweren Trennung der lokalen, umher fliegenden Brutvögel von tatsächlichen Zugvögeln. Bei Helgoland erfolgte der Wegzug der Heringsmöwe über einen breiten Winkel von W bis SO, auch die Lachmöwe zeigte eine derartige Tendenz.

Seeschwalben (Sternidae)

Insbesondere bei Wangerooge waren Nahrung suchende **Brandseeschwalben** und **Flusseeschwalben** (Abb. 12) offenbar nicht gut von ziehenden Individuen zu unterscheiden. Hier überwog im Frühjahr der Flugrichtungsanteil nach W, also entgegen der Zugrichtung. Beide Arten bewegten sich auch bei Sylt im Herbst, die Brandseeschwalbe auch im Frühjahr, mit einem nicht unerheblichen Anteil entgegen der Zugrichtung. Der Wegzug der Brandseeschwalbe begann schon in den Sommermonaten, wie ihre Flugrichtung bei Helgoland im Sommer verdeutlicht. Die Flusseeschwalbe zeigte im Sommer dagegen kaum Zugaktivität bei Helgoland.

3.4.2 Flugrichtungen über den Inseln

Gemäß den jahreszeitlichen Anteilen der Individuen an den drei Standorten bestimmen die großen Beobachtungszahlen im Herbst bei Sylt und im Frühjahr

bei Wangerooge den Maßstab in den meisten Flugrichtungsrosetten. Dementsprechend sind die Flugrichtungsvektoren der vergleichsweise wenigen Individuen im Frühjahr bei Sylt und im Herbst bei Wangerooge meist kürzer und zum Teil sehr kurz. Bei Helgoland war der Wegzug aller Arten zusammen etwas stärker als der Heimzug und gab daher den Maßstab vor.

Die mittleren Flugrichtungen aller Individuen **aller Arten zusammen** des mit dem Islandwatching erfassten Kleinvogelzugs über den Inseln in den ersten drei Morgenstunden (Abb. 17) wichen von denen über See zum Teil deutlich ab: Über Wangerooge im Frühjahr flogen die meist aus SW von Land her kommenden Vögel nicht nur der Küstenleitlinie folgend nach O, sondern mit einem gewissen Anteil auch nach NO. Über Sylt flogen die Vögel überwiegend nach O in Richtung auf das Festland und nicht entlang der Küstenlinie nach N wie beim Seawatching. Über Helgoland zeigten die Heimflugrichtungen, wie beim Seawatching, nach NO und nach O. Im Herbst über Sylt richteten die aus NO kommenden Vögel, wie beim Seawatching, ihre Flugrichtung entlang der Küstenlinie nach S aus, über Wangerooge dagegen behielten die Vögel, in der Regel von See her kommend,

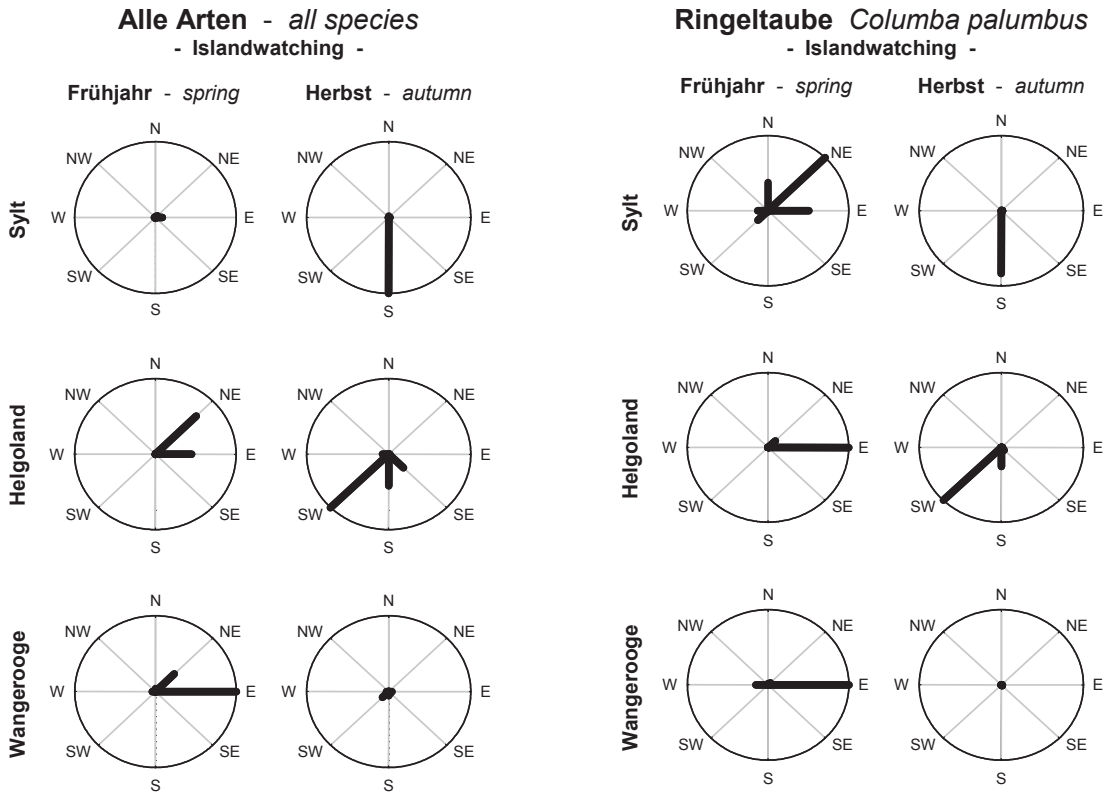
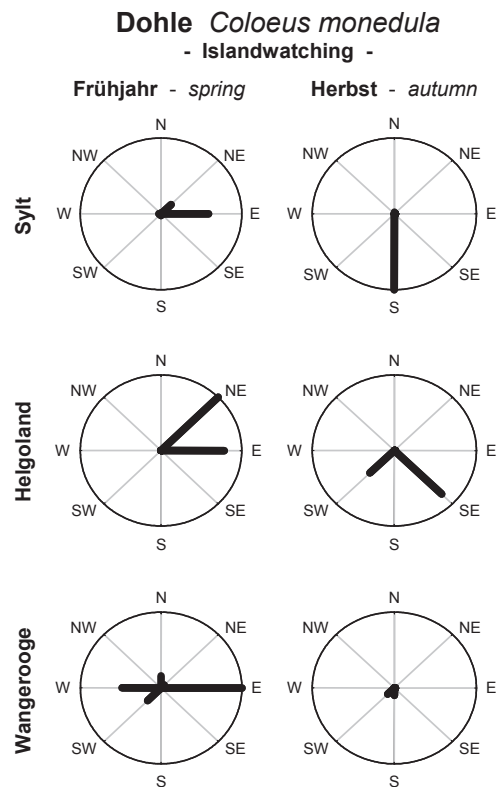


Abb. 17: Anteile der Flugrichtungen aller Arten zusammen über den Inseln in Frühjahr und Herbst an drei Beobachtungsorten. Anzahl der Beobachtungstage sowie Anzahl und Zugintensität der erfassten Individuen siehe Tab. 6, 7 und 8. Die Skalierung variiert zwischen den Standorten, ist für die Jahreszeiten jedoch an jedem Standort gleich. – *Portions of flight directions of all species together above the three islands in spring and autumn in the first hours after sunrise. For number of observation days, number of individuals and migration intensity see Tables 6, 7 and 8. The scaling varies between the locations, but is identical for the seasons of one location.*

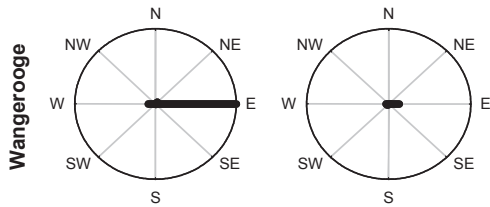
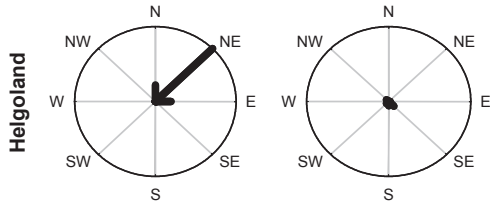
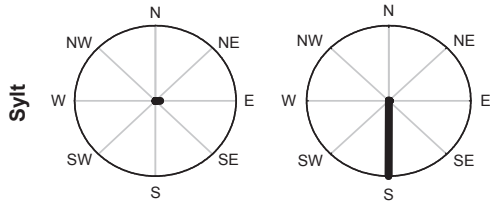
Abb. 18: Anteile der Flugrichtungen von 10 ausgewählten Arten über den Inseln in Frühjahr und Herbst an drei Beobachtungsorten. Anzahl der Beobachtungstage sowie Anzahl und Zugintensität der erfassten Individuen siehe Tab. 6, 7 und 8. Die Skalierung variiert zwischen den Standorten, ist für die Jahreszeiten jedoch an jedem Standort gleich. – *Portions of flight directions of 10 selected species above the three islands in spring and autumn in the first three hours after sunrise. For number of observation days, number of individuals and migration intensity see Tables 6, 7 and 8. The scaling varies between the locations, but is identical for the seasons of one location.*



Rauchschwalbe *Hirundo rustica*
- Islandwatching -

Frühjahr - spring

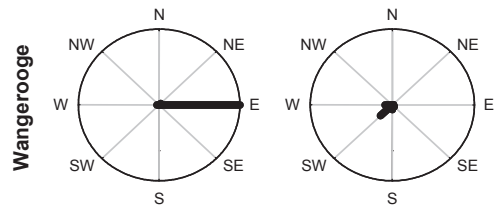
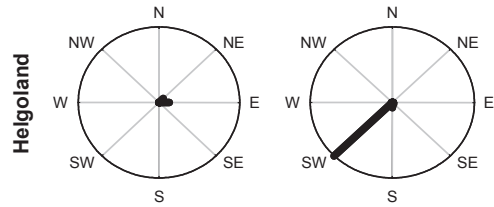
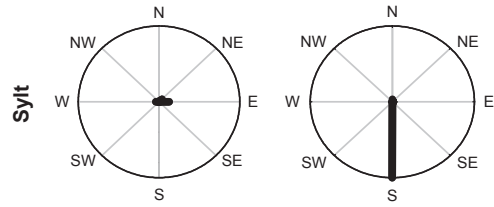
Herbst - autumn



Star *Sturnus vulgaris*
- Islandwatching -

Frühjahr - spring

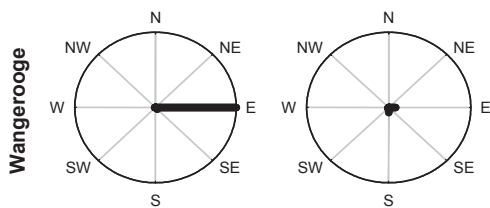
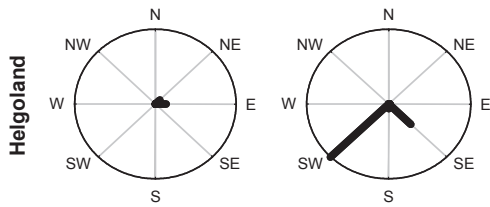
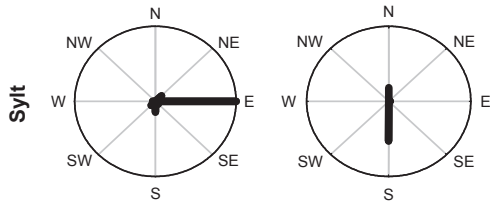
Herbst - autumn



Wacholderdrossel *Turdus pilaris*
- Islandwatching -

Frühjahr - spring

Herbst - autumn



Singdrossel *Turdus philomelos*
- Islandwatching -

Frühjahr - spring

Herbst - autumn

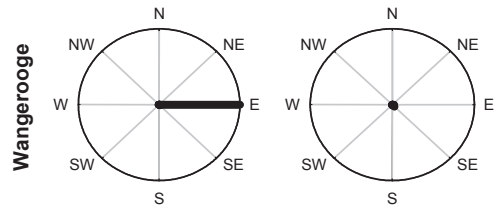
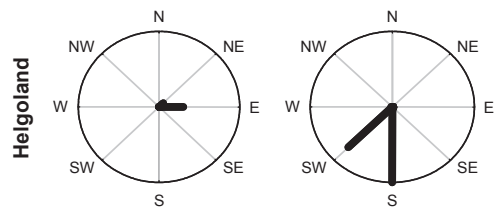
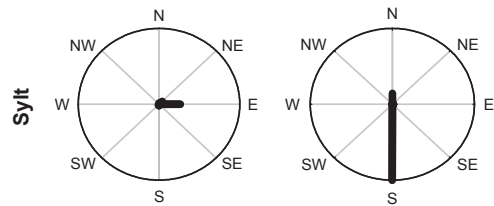


Abb. 18: Fortsetzung. - Continued.

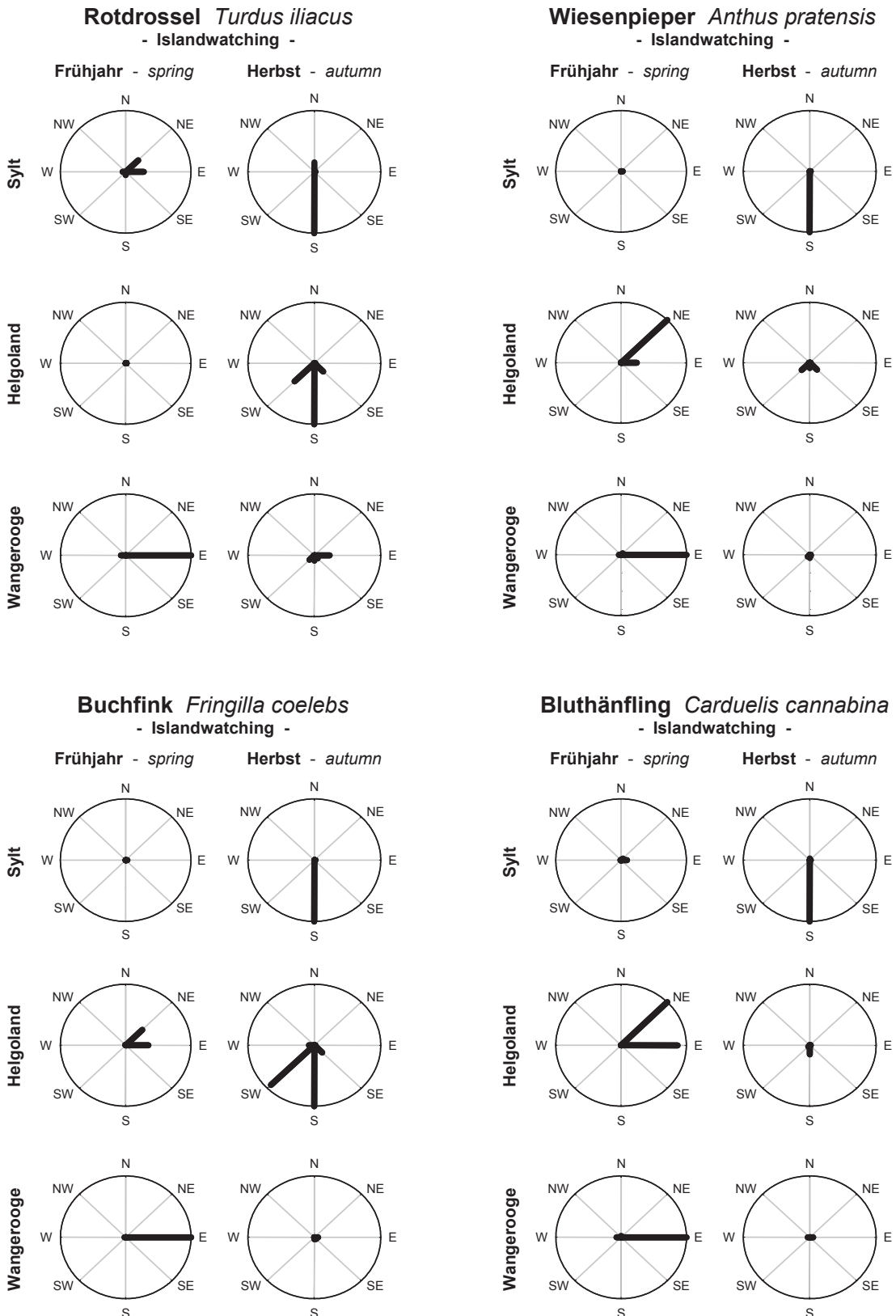


Abb. 18: Fortsetzung. - *Continued.*

anders als beim Seawatching ihre südwestliche Flugrichtung bei. Im Herbst war über Helgoland beim Islandwatching eine gewisse Leitlinienwirkung zumindest für die abziehenden Landvögel zu beobachten: Anstatt wie beim Seawatching nach W und SW zu fliegen, folgten die Vögel häufig auch den nach S und SO ausgerichteten Hafengebiefungsmolen bevor sie über dem offenen Wasser vermutlich nach SW abschwanken (vgl. schon Perdeck 1970). Anders als beim Seawatching war bei allen Arten zusammen an allen Standorten und in beiden Zugzeiten nahezu kein Flug entgegen den Hauptzugrichtungen zu beobachten. Die Beobachtungsstandorte wurden gewählt, um insbesondere morgens in erwarteter Zugrichtung abziehende Vögel zu quantifizieren. Zug entgegen der Abzugrichtung, wie beim Seawatching in Form von lokalen Flügen zu Nahrungsgründen, war daher beim Islandwatching auch nicht zu erwarten.

Die Flugrichtungen der **einzelnen Arten** (Abb. 18) ähneln zwar meistens dem Bild aller Arten zusammen, die der **Ringeltaube** wich allerdings teilweise davon ab. So war im Frühjahr über Wangerooge der Ringeltaubenzug entlang der Küstenlinie nach O am stärksten ausgeprägt und auch über Helgoland war die O-Komponente sehr stark. Über Sylt zogen Ringeltauben in fast alle Richtungen, am häufigsten jedoch nach NO, der zu erwartenden Zugrichtung entsprechend. Bei der **Dohle** fallen die starke O-Komponente der Flugrichtungen im Frühjahr über Sylt und Helgoland und der vergleichsweise große Anteil nach SO fliegender Vögel im Herbst über Helgoland auf. Die Flugrichtungen des **Stars**, der nach dem Wiesenpieper zweithäufigsten Art über den Inseln, prägten das Bild der Flugrichtungen aller Arten zusammen mit und wichen demzufolge nur geringfügig davon ab. Auch bei der **Rauchschwalbe** entsprachen die maßgeblichen Zugrosetten dem Bild aller Arten zusammen. Bei den letzten beiden Arten gab es nur in Zugzeiten und an Standorten mit schwachem Vogelzug leicht abweichende bevorzugte Flugrichtungen. Die drei hier dargestellten Drosselarten, **Wacholderdrossel**, **Singdrossel** und **Rotdrossel**, flogen im Frühjahr wie die meisten Arten beim Islandwatching über Sylt überwiegend nach O. Im Herbst über Helgoland war neben der südwestlichen Flugkomponente die S-Richtung stark vertreten. Die Flugrichtungen des **Wiesenpiepers** waren sehr gerichtet und prägten das Bild aller Arten zusammen ganz entscheidend, da er die häufigste Art an allen drei Beobachtungsstationen war. Das Gleiche gilt für den ebenfalls relativ häufigen **Buchfinken**, bei dem jedoch im Herbst über Helgoland die südliche Flugrichtung sehr stark vertreten war. Auch beim **Bluthänfling**, einer vergleichsweise seltenen Art, wichen die Flugrichtungen, wenn überhaupt, nur in Zugzeiten und Standorten mit geringem Zugaufkommen von dem allgemeinen Bild der Landvögel über der Deutschen Bucht ab.

4 Schlussbetrachtung

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, welche Bedeutung die Deutsche Bucht als Zugweg auch für etliche tagsüber ziehende Vogelarten besitzt (vgl. Dierschke V 2003). Sie belegen eine deutliche Konzentration der Wasservögel nahe der Küste, auch wenn etliche Arten (z. B. Ringelgans, Kurzschnabelgans, Graugans, Pfeifente, Sterntaucher, Kormoran, Dreizehnmöwe, Schmarotzerraubmöwe und Flusseeeschwalbe) im Offshore-Bereich in gleichen oder sogar größeren Individuenzahlen beobachtet wurden. Das generelle Zugaufkommen aller Arten zusammen über See war bei Sylt am höchsten und bei Helgoland am geringsten, während Wangerooge eine Mittelstellung einnahm.

Wie der Zug über See konzentrierte sich auch der Vogelzug über den Inseln stärker an der Küste als im Offshore-Bereich. Hier konnten nur wenige Arten, wie Kohlmeise, Rotdrossel und Baumpieper, in vergleichbarer Anzahl über Helgoland wie über den beiden küstennahen Inseln Sylt oder Wangerooge beobachtet werden. Dies bestätigen auch Untersuchungen auf der ehemaligen „Forschungsplattform Nordsee“ (Dierschke V 2001). Insbesondere der Zug der Landvögel konzentrierte sich deutlich an der jeweiligen „Aufbruchküste“, also im Frühjahr über Wangerooge und im Herbst über Sylt. Dort kam es zu den entsprechenden Zugzeiten zu beeindruckenden Zahlen von Landvögeln, während im Offshore-Bereich über Helgoland Vogelzug kaum bemerkbar und zwischen Frühjahr und Herbst eher ausgeglichen war. Auch die niedrigen Beobachtungszahlen im Frühjahr über Sylt und im Herbst über Wangerooge, welche auch die von See kommenden Vögel einschließen, unterstreichen, dass vergleichsweise wenige Landvögel tagsüber die Deutsche Bucht überquerten. Während sich die Artenzusammensetzung über See deutlich zwischen den drei Standorten unterschied, war das Artenspektrum ziehender Landvögel über den Inseln überall recht ähnlich, es dominierten Wiesenpieper und Star.

Nicht nur über See, sondern insbesondere auch über den Inseln schwankte die Zugintensität der verschiedenen Arten von Tag zu Tag und von Pentade zu Pentade erheblich. Viele Arten zogen konzentriert an wenigen Tagen, was sich in zum Teil außergewöhnlich hohen Zugintensitäten äußerte. Da Zugplanbeobachtungen aus finanziellen und personellen Gründen nicht jeden Tag durchgeführt werden konnten, wurden vermutlich gerade bei diesen Arten etliche starke Zugtage verpasst. Die Einschränkung der Beobachtungszeit auf die ersten drei Morgenstunden ist dagegen weitgehend akzeptabel: Nach den stichprobenartigen Ganztagsbeobachtungen war die mittlere Vogelzugintensität zumindest über See an allen Standorten und zu allen Jahreszeiten in den ersten drei Stunden nach Sonnenaufgang am stärksten. Dieser Tagesrhythmus war am schwächsten bei Helgoland ausgeprägt, am stärksten im

Herbst bei Sylt und im Frühjahr bei Wangerooge, was je nach Herkunft der dortigen Durchzügler auch nicht verwundert.

Die spezifische Vogelzugintensität sowohl über See als auch über den Inseln korrelierte stark zwischen den drei Standorten. Auch wenn besonders die Landvögel in beiden Zugzeiten in höherer Zahl entlang der Küsten als über dem offenen Meer flogen, zogen offenbar doch genügend Tiere direkt über die Deutsche Bucht, um dort (zum Beispiel bei Helgoland) die Quantifizierung der allgemeinen Zugintensität, aber auch einzelner häufiger Arten, zu erlauben. Im Hinblick auf die Vogel-schlagproblematik von Offshore-Windparks bedeutet dies, dass „Frühwarnsysteme“, die Maßnahmen zur Verhinderung von Kollisionen begleiten könnten, großräumig eingesetzt werden können (Hüppop O et al. 2009).

Neben einzeln ziehenden Individuen variierte die Trupfgröße von wenigen Individuen bis zu Verbänden mit mehr als 500 Vögeln. Sowohl über See als auch über den Inseln wurden die größten Trupps von Weißwangengänsen gebildet. Über See zogen auch andere Gänsearten sowie Enten zum Teil in größeren Verbänden von mehr als zehn Individuen, während die übrigen Arten einzeln flogen oder kleinere Trupps bildeten. Über den Inseln konnten vor allem Star und Dohle, teilweise aber auch Ringeltaube, Drosseln, Wiesenpieper oder Buchfink, in Trupps von mehr als zehn Individuen beobachtet werden. Dabei gab es zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den beiden Zugzeiten, die, wie oben geschildert, nicht immer auf unterschiedlich großen Individuensummen beruhten. Generell bringt das Ziehen in Trupps verschiedene Vorteile. Nicht nur sinkt das Prädationsrisiko (Lind & Cresswell 2006), es kann auch den Jungvögeln der Weg in die noch unbekannteren Winterquartiere gezeigt werden - bei einigen Arten werden sie sogar während des Zugs noch weiter von ihren Eltern gefüttert (Glutz von Blotzheim et al. 2001). Alle am Formationsflug beteiligten Individuen können Energie sparen (z. B. Lissaman & Shollenberger 1970; Badgerow & Hainsworth 1981; Hummel 1983; Weimerskirch et al. 2001) und es verbessert sich die Präzision der Orientierung, je mehr erfahrene Vögel sich im Trupp befinden (Hamilton 1967; Rabøl & Noer 1973; Alerstam 1990).

Großräumig zeigt die bevorzugte Zugrichtung von Vögeln über Mitteleuropa auf dem Heimzug im Frühjahr nach NO und auf dem Wegzug im Herbst nach SW (z. B. Rabøl et al. 1971; Clemens 1988; Berthold 2000). Im kleinräumigeren Bild verliefen die mit den vorliegenden Zugplanbeobachtungen ermittelten Hauptzugrichtungen dagegen bei den küstennahen Inseln Sylt und Wangerooge eher parallel zur Küstenlinie (vgl. schon Drost & Bock 1931a, b). Während Seevögel es generell vermieden, über Land zu fliegen, scheuten sich die Landvögel oft dort, wo sie von Land her kommend auf die Küste trafen, hinaus auf die offene See zu fliegen,

und blieben an der Küstenlinie (vgl. schon Deelder 1949). Das hatte den Effekt, dass die Flugrichtung der Landvögel im Frühjahr über Wangerooge nach O und über Sylt im Herbst nach S abgelenkt wurde (sehr hoch fliegende Landvögel werden allerdings von Küstenlinien offensichtlich kaum beeinflusst; Kramer 1931). Von See kommend auf das Land treffend hatten sie dagegen keine Probleme die Küstenlinie zu überqueren, so dass sie, wie über Sylt im Frühjahr, ihre ursprüngliche Flugrichtung nach NO fortsetzten und über Wangerooge im Herbst ihre südwestliche Flugrichtung beibehielten. Von dem vergleichsweise kleinen und küsternen Beobachtungsstandort Helgoland ging zwar für die über See fliegenden Vögel keine offensichtliche Leitlinienwirkung aus und sie verfolgten eher die erwartete Zugrichtung. Auf die abziehenden Landvögel über Helgoland im Herbst wirkte dagegen die Ausrichtung der Hafentürme (vgl. Perdeck 1970). Offensichtlich werden Vögel nicht nur von auffälligen Küstenlinien sondern auch von kleineren linienförmigen Strukturen angezogen (vgl. auch Radarbeobachtungen in Hüppop O et al. 2005b). Es ist anzunehmen, dass auch in Reihen ausgerichtete Windenergieanlagen auf See diesen Effekt haben und über das offene Meer fliegende Landvögel dazu verleiten können, sich ihnen zu nähern, um eine Leitlinie zu haben. Hoch fliegende Vögel dürften davon weniger betroffen sein.

Das mit den Zugplanbeobachtungen erfasste Zuggeschehen über der Deutschen Bucht stellt nur den Anteil der tagsüber und niedrig gezogenen Vögel dar. Es kann keine Aussage über die nächtliche Zugaktivität oder über höher geflogene Vögel gemacht werden, denn der größte Teil der mit den Zugplanbeobachtungen erfassten Vögel waren solche, die nach einer nächtlichen Ruhephase in den ersten Morgenstunden wieder aufbrachen, um ihren Zug tagsüber fortzusetzen. Nur bei einigen Arten, wie z. B. der Amsel, wurde mit den morgendlichen Beobachtungen zumindest das Ausklingen der bei dieser Art überwiegend nächtlichen Zugaktivität dokumentiert. Die gegenüber den küstennahen Inseln Sylt und Wangerooge geringe Zahl der erfassten Individuen über Helgoland mag ebenfalls mit der Zughöhe zusammenhängen, da Landvögel, die von Land auf See fliegen, ihre Flughöhe erhöhen (Deelder 1949) und somit über Helgoland möglicherweise außerhalb des sichtbaren Bereichs flogen (besonders bei Rückenwinden; Wilcock 1964). Viele Singvogelarten, vor allem die nachts ziehenden Drosseln, Grasmücken, Laubsänger und Schnäpperverwandten, wurden bei den Tagzugbeobachtungen kaum erfasst, obwohl sie regelmäßig in großer Zahl über die Deutsche Bucht wandern, wie Fang- und Beobachtungszahlen von Helgoland belegen (Hüppop K & Hüppop O 2007; Dierschke J et al. 2010). Da im Fanggarten allerdings überwiegend rastende Nachtzieher erfasst werden, sind Planbeobachtungen des Vogelzugs die einzige Methode, befriedigende Angaben über die Zugintensität einzelner Arten im Verlauf

des Tages zu bekommen. Bei etlichen Arten ist anhand des Verhaltens der Vögel sogar eine Trennung zwischen Nahrungsflügen und Vogelzug im eigentlichen Sinne möglich.

Für eine umfassende Einschätzung der Vogelzugintensität, insbesondere auf Artniveau, ist eine Kombination von Methoden, die sowohl die tagsüber stattfindende als auch die nächtliche Zugaktivität insbesondere auch höher fliegende Vögel erfasst, unumgänglich. Hochfliegende (Klein-)Vögel werden mit den visuellen Beobachtungsmethoden zumindest an manchen Tagen sicherlich übersehen, wodurch falsche Schlüsse besonders hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen Vogelzug und Witterung zustande kommen können (Kramer 1931; Deelder & Tinbergen 1947; von Westerhagen 1954; Wilcock 1964). Automatisierte Verfahren (Hill & Hüppop O 2007) ermöglichen die Erfassung des Vogelzugs auch an Standorten und in Flughöhen, wo Zugplanbeobachtungen nicht oder nur bedingt durchgeführt werden können. Die in einem groß angelegten Projekt überwiegend auf der Forschungsplattform FINO 1 mit verschiedenen Techniken automatisierte Erfassung des Vogelzugs über See (Hill & Hüppop O 2007, 2008; Hüppop O et al. 2009) zeigt Möglichkeiten und Grenzen der Methoden und ihrer Kombination auf. Die automatisierten Verfahren bestechen durch die Möglichkeit zur kontinuierlichen Erfassung. So arbeiteten die Geräte auf der Forschungsplattform, von technisch bedingten Ausfallzeiten abgesehen, über mehrere Jahre täglich 24 Stunden. Beide Methoden sind allerdings sehr personalaufwändig, die Zugplanbeobachtungen bei der Datenerfassung im Feld, die automatisierten Verfahren bei der detaillierten Analyse der Aufzeichnungen im Labor.

Mit der parallel zu den vorliegenden Zugplanbeobachtungen vor allem auf der Forschungsplattform FINO 1 eingesetzten Technik konnte ein guter ganzjähriger Überblick insbesondere über die nächtliche Zugintensität (auch in größerer Höhe) und ein brauchbarer Einblick in die Artenzusammensetzung im Offshore-Bereich gewonnen werden (Hüppop O et al. 2009; Hüppop O 2010). Allerdings gaben die verschiedenen dort eingesetzten automatisierten Erfassungsmethoden auch in ihrer Kombination weder für den Tag- noch für den Nachtzug vollständig Auskunft über die artspezifische Intensität des Vogelzugs. Sie bestätigten im Großen und Ganzen zwar die Ergebnisse der vorliegenden Zugplanbeobachtungen, konnten diese jedoch nicht voll ersetzen. Auch wenn nur etwa ein Drittel aller Vogelarten regelmäßig am Tage zieht, kann artspezifischer Vogelzug, zumindest tagsüber, deutlich besser mit Sichtbeobachtungen von geübten Beobachtern als mit Messgeräten dokumentiert werden. Dies verdeutlicht auch der Vergleich der Artenzahlen: Innerhalb von drei Jahren wurden bei der Forschungsplattform FINO 1 mittels der automatischen Ruferfassung über See „nur“ 97 Arten bestimmt (Hüppop O et al. 2009; Hüppop O & Hüppop

pop K 2010). Im gleichen Zeitraum konnten dagegen mit den Zugplanbeobachtungen beim „Hochseestandort“ Helgoland absolut 177 Arten beobachtet werden, küstennäher waren es bei Sylt sogar 210 und bei Wangerooge 206 Arten.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geförderten Projekts zu Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf den Vogelzug wurden vom Herbst 2003 bis Ende 2006 Vogelzugplanbeobachtungen in der Deutschen Bucht durchgeführt. Die Sichtbeobachtungen ziehender Vogelarten über See (Seawatching) und über dem Land (Islandwatching) erfolgten tagsüber mit etablierten Methoden an den drei Standorten Sylt, Helgoland und Wangerooge. Der besondere Wert der Studie liegt in der synoptischen Beobachtung an drei Standorten zumindest während der Zugzeiten.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen wurde beim Seawatching an allen drei Standorten und bei fast allen Arten in den Morgenstunden der stärkste Zug bemerkt, mittags und abends war die Zugintensität deutlich geringer. Unterschiede zwischen den Stationen bestanden vor allem in der Zusammensetzung der dominierenden Arten, was vor allem auf die unterschiedliche Lage von Brut- und Rastgebieten zurückzuführen ist, wodurch die Vögel die drei Stationen auf dem Zug mehr oder weniger stark tangierten (besonders auffällig bei den Gänsen).

Beim Seawatching in den ersten drei Morgenstunden konnten insgesamt 185 Arten, davon 154 bei Sylt, 137 bei Helgoland und 148 bei Wangerooge registriert werden. Für 23 Arten, die besonders häufig auftraten bzw. die hinsichtlich der Gefährdung durch Offshore-Windenergieanlagen als kritisch gelten, werden jahres- und tageszeitliche Muster der Zugintensität geschildert und grafisch dargestellt, die beobachteten Truppgößen für 11 Arten und die Zugintensität im Tagesverlauf für 15 Arten. Bei vielen Arten war bei Sylt der Wegzug und bei Wangerooge der Heimzug stärker ausgeprägt, während für Helgoland ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen den beiden Zugperioden typisch war. In beiden Jahreszeiten war die tägliche Zugintensität zwischen den drei Stationen hochsignifikant korreliert und zwar sowohl bezogen auf die gesamte Zugintensität aller Arten als auch auf die vieler einzelner Arten. Auch wenn aufgrund der Lage von Brut- und Überwinterungsgebieten im Bereich der Deutschen Bucht vor allem mit Zug entlang einer SW-NE-Achse gerechnet werden muss, wurde dies beim Seawatching nur auf Helgoland festgestellt. Bei Sylt und Wangerooge zogen die meisten Vögel entlang der Küstenlinie, d. h. entlang einer S-N- Achse bzw. einer W-E-Achse.

Beim Islandwatching in den ersten drei Morgenstunden wurden insgesamt 189 Arten beobachtet, davon 165 über Sylt, 133 über Helgoland und 161 über Wangerooge. Ebenfalls für 23 häufigere Arten wird die Phänologie beschrieben und grafisch dargestellt, die Truppgößen für 10 Arten. Auch beim Islandwatching war die Zugintensität über Helgoland deutlich geringer als über den beiden küstennahen Inseln, mit etwa gleichstarkem Aufkommen zu beiden Zugperioden. Küstennah galt für vielen Arten, dass sie als Folge des von den meis-

ten Singvogelarten zeigten Leitlinienzuges über Wangerooge vor allem auf dem Heimzug und über Sylt vor allem während des Wegzuges beobachtet wurden: Während nur vergleichsweise wenige Individuen über Sylt (Herbst) bzw. Wangerooge (Frühjahr) auf See hinaus flogen, folgte die große Mehrheit der Vögel der Küstenlinie nach S (Sylt im Herbst) bzw. nach O (Wangerooge im Frühjahr). Offensichtlich scheuten sich Landvögel tagsüber vor dem Zug auf das offene Meer hinaus und folgten stattdessen der Küste. Die demzufolge wenigen von See ankommenden Vögel bedingten daher eine geringe Zugintensität im Frühjahr über Sylt bzw. im Herbst über Wangerooge. Nur für Helgoland konnte die in Mitteleuropa vorherrschende SW-NE-Richtung des Zuges bestätigt werden. Doch selbst dort hatten anscheinend bereits die Hafentmolen eine Leitlinienwirkung, denn im Herbst zogen zahlreiche Singvögel nach SE und S ab. Die starken Leitlinienwirkungen von Wangerooge (Frühjahr) und Sylt (Herbst) sorgten dafür, dass die den Zug über das offene Meer widerspiegelnden Standorte (Helgoland und Ankunft Sylt im Frühjahr bzw. Helgoland und Ankunft Wangerooge im Herbst) sowohl für alle Arten gemeinsam als auch bei Betrachtung einzelner Arten jeweils am engsten miteinander in Beziehung standen.

6 Literatur

- Alerstam T 1991: Ecological causes and consequences of bird orientation. *Experientia* 46: 405-415.
- Alerstam T, Gudmundsson GA, Jönsson PE, Karlsson J & Lindström Å 1990: Orientation, migration routes and flight behaviour of Knots, Turnstones and Brant Geese departing from Iceland in spring. *Arctic* 43: 201-214.
- Badgerow JP & Hainsworth FR 1981: Energy savings through formation flight? A re-examination of the formation. *J. theor. Biol.* 93: 41-52.
- Barthel PH 1991: Die Unterscheidung von Fluss- *Sterna hirundo* und Küstenseeschwalbe *S. paradisaea* mit Anmerkungen zur Forster- *S. forsteri* und Rosenseeschwalbe *S. dougallii*. *Limicola* 5: 1-33.
- Barthel PH & Helbig AJ 2005: Liste der Vögel Deutschlands. *Limicola*, Einbeck.
- Bauer HG, Bezzel E & Fiedler W 2005: Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Aula, Wiebelsheim.
- Bergmann HH, Stock M & ten Thoren B 1993: Ringelgänse: Arktische Gänse an unseren Küsten. Aula, Wiesbaden.
- Berndt RK & Busche G 1991: Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Bd. 3: Entenvögel I. Karl Wachholtz, Neumünster.
- Berndt RK & Busche G 1993: Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Bd. 4: Entenvögel II. Karl Wachholtz, Neumünster.
- Berthold P 2000: Vogelzug. Eine aktuelle Gesamtübersicht. 4. Aufl. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- Bortz J, Lienert GA & Boehnke K 2001: Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. 2. Aufl. Springer, Berlin.
- Bruderer B 1997: The study of bird migration by radar. Part 1: Technical basis. *Naturwissenschaften* 84: 1-8.
- Clemens T 1988: Zur Richtung des nächtlichen Heimzuges über der Nordsee nach Radarbeobachtungen auf Helgoland im März 1976 und 1977. *Seevögel* 9, Sonderbd.: 115-117.
- Desholm M & Kahlert J 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biol. Letters* 1: 296-298.
- Deelder CL & Tinbergen L 1947: Waarnemingen over de vlieghoogte van trekkende Vinken, *Fringilla coelebs* L. en Spreeuwen, *Sturnus vulgaris* L. *Ardea* 35: 45 - 78.
- Deelder CL 1949: On the autumn migration of the Scandinavian Chaffinch (*Fringilla c. coelebs* L.). *Ardea* 37: 1-88.
- Dierschke J 1991: Die Bestimmung von Seetauchern Gaviidae im Flug. *Limicola* 5: 233-247. Helgoland. Ornithol. Jber. Helgoland 2: 3-56.
- Dierschke J, Dierschke V, Moritz D & Stühmer F 1993: Ornithologischer Jahresbericht 1992 für Helgoland. Ornithol. Jber. Helgoland 3: 3-61.
- Dierschke J, Dierschke V, Moritz D & Stühmer F 1994: Ornithologischer Jahresbericht 1993 für Helgoland. Ornithol. Jber. Helgoland 2: 1-62.
- Dierschke J, Dierschke V, Hüppop O & Stühmer F 1996: Ornithologischer Jahresbericht 1995 für Helgoland. Ornithol. Jber. Helgoland 6: 1-66.
- Dierschke J, Dierschke V, Hüppop O & Stühmer F 1997: Ornithologischer Jahresbericht 1996 für Helgoland. Ornithol. Jber. Helgoland 7: 3-70.
- Dierschke J, Dierschke V, Jachmann F & Stühmer F 2002: Ornithologischer Jahresbericht 2001 für Helgoland. Ornithol. Jber. Helgoland 12: 1-69.
- Dierschke J, Dierschke V, Jachmann F & Stühmer F 2003: Ornithologischer Jahresbericht 2002 für Helgoland. Ornithol. Jber. Helgoland 13: 1-75.
- Dierschke J, Dierschke V, Jachmann F & Stühmer F 2004: Ornithologischer Jahresbericht 2003 für Helgoland. Ornithol. Jber. Helgoland 14: 1-77.
- Dierschke J, Dierschke V & Krüger T 2005: Anleitung zur Planbeobachtung des Vogelzugs über dem Meer („Seewatching“). *Seevögel* 26: 2-13.
- Dierschke J, Dierschke V, Hüppop K, Hüppop O & Jachmann KF 2010: Die Vogelwelt der Insel Helgoland. Im Druck.
- Dierschke V 1997: Unterschiedliches Zugverhalten alter und junger Alpenstrandläufer *Calidris alpina*: Untersuchungen an Rastplätzen der Ostsee, des Wattenmeeres und auf Helgoland. Dissertation. Cuvillier, Göttingen.
- Dierschke V 2000: Tagzug von See-, Wasser- und Watvögeln über die Deutsche Bucht bei Helgoland. Jber. Inst. Vogelforsch. 4: 7.
- Dierschke V 2001: Vogelzug und Hochseevögel in den Außenbereichen der Deutschen Bucht (südöstliche Nordsee) in den Monaten Mai bis August. *Corax* 18: 281-290.
- Dierschke V 2002: Durchzug von Sterntauchern *Gavia stellata* und Prachttauchern *G. arctica* in der Deutschen Bucht bei Helgoland. *Vogelwelt* 123: 203-211.
- Dierschke V 2003: Quantitative Erfassung des Vogelzugs während der Hellphase bei Helgoland. *Corax* 19, Sonderh. 2: 27-34.
- Dierschke V, Garthe S & Mendel B 2006: Possible conflicts between offshore wind farms and seabirds in the German sectors of North Sea and Baltic Sea. In: Köller J, Köppel J & Peters W (Hrsg): Offshore wind energy. Research on environmental impacts. Springer, Berlin, Heidelberg: 121-143.
- Dirksen S, Spaans AL & van der Winden J 1996: Nachtelijke trek en vlieghoogtes van steltlopers in het voorjaar over de noordelijke havendam van Ijmuiden. *Sula* 10: 129-142.
- Drewitt AL & Langston RHW 2006: Assessing the impact of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.

- Drewitt AL & Langston RHW 2008: Collision risk of wind-power generators and other obstacles on birds. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1134: 233-266.
- Drost R & Bock E 1931a: Ueber den Vogelzug im Nordseegebiet nach den Ergebnissen des Internationalen Beobachternetzes im Herbst 1930. I. Mitteilung. *Vogelzug* 2: 13-19.
- Drost R & Bock E 1931b: Ueber den Vogelzug im Nordseegebiet nach den Ergebnissen des Internationalen Beobachternetzes im Herbst 1930. II. Mitteilung. *Vogelzug* 2: 71-85.
- Drost R 1960: Über den nächtlichen Vogelzug auf Helgoland. *Proc. XII. Int. Ornithol. Congr.*: 178-192.
- Exo KM, Hüppop O & Garthe S 2002: Offshore-Windenergieanlagen und Vogelschutz. *Seevögel* 23: 83-95.
- Exo KM, Hüppop O & Garthe S 2003: Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Wader Study Group Bull.* 100: 50-53.
- Farnsworth A 2005: Flight calls and their value for future ornithological studies and conservation research. *Auk* 122: 733-746.
- Garthe S 1993: Durchzug und Wintervorkommen der Zwergmöwe (*Larus minutus*) bei Helgoland in den Jahren 1977 bis 1991. *Vogelwarte* 37: 118-129.
- Garthe S 1998: Gleich und doch anders: Zur Habitatwahl von Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis*) und Sturmmöwe (*Larus canus*) in der Deutschen Bucht. *Seevögel* 19, Sonderh.: 81-85.
- Garthe S 2003a: Verteilungsmuster und Bestände von Seevögeln in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der deutschen Nord- und Ostsee und Fachvorschläge für EU-Vogelschutzgebiete. *Ber. Vogelschutz* 40: 15-56.
- Garthe S 2003b: Verbreitung, Bestand und Jahresdynamik der Mantelmöwe *Larus marinus* in der Deutschen Bucht, Nordsee. *Corax* 19, Sonderh. 2: 43-49.
- Garthe S & Hüppop O 2004: Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *J. Appl. Ecol.* 41: 724-734.
- Garthe S & Schwemmer P 2005: Seabirds at Sea - Untersuchungen in den deutschen Meeresgebieten. *Vogelwelt* 126: 67-74.
- Garthe S, Sonntag N, Schwemmer P & Dierschke V 2007: Estimation of seabird numbers in the German North Sea throughout the annual cycle and their biogeographic importance. *Vogelwelt* 128: 163-178.
- Goethe F 1985: Brandgans – *Tadorna tadorna*. In: Goethe F, Heckenroth H & Schumann H (Hrsg): *Die Vögel Niedersachsens. Natursch. Landschaftspf. Niedersachs. B H.2.2:* 62-67.
- Großkopf G 1985: Kurzschneibeln – *Anser brachyrhynchus*. In: Goethe F, Heckenroth H & Schumann H (Hrsg): *Die Vögel Niedersachsens. Natursch. Landschaftspf. Niedersachs. B H.2.2:* 37-39.
- Glutz von Blotzheim UN, Bauer KM & Bezzel E 2001: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas auf CD-ROM*. Vogelzugverlag, Wiebelsheim.
- Green M. 2004: Flying with the wind – spring migration of Arctic-breeding waders and geese over South Sweden. *Ardea* 92: 145-160.
- Gudmundsson GA 1994: Spring migration of the Knot *Calidris c. canutus* over southern Scandinavia, as recorded by radar. *J. Avian Biol.* 25: 15-26.
- Hamilton WJI 1967: Social aspects of bird orientation mechanisms. In: Corvallis OR (Hrsg) *Animal orientation and navigation*. Oregon State University Press: 57-61.
- Heckroth M 2006: Brutvogelübersicht 2006 aus den Schutzgebieten des Mellumrates. *Natur- und Umweltschutz* 5: 42-44.
- Hill R & Hüppop O 2007: Methoden zur Untersuchung des Vogelzuges In: Morkel L, Toland A, Wende W & Köppel J (Hrsg) *Tagungsbd. 2. Wissenschaftstage des Bundesumweltministeriums zur Offshore-Windenergienutzung am 20. und 21. Februar 2007 in Berlin:* 152-160.
- Hill R & Hüppop O 2008: Birds & bats: Automatic recording of flight calls and their values for the study of migration. In: Frommolt KH, Bardeli R & Clausen M (Hrsg) *Computational bioacoustics for assessing biodiversity*. BfN-Skripten 234: 135-141.
- Hummel D 1983: Aerodynamic aspects of formation flight in birds. *J. Theor. Biol.* 104: 321-347.
- Hüppop K & Hüppop O 2004: Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland. Teil 2: Phänologie im Fanggarten von 1961 bis 2000. *Vogelwarte* 42: 285-343.
- Hüppop K & Hüppop O 2007: Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland. Teil 4: Fangzahlen im Fanggarten von 1960 bis 2004. *Vogelwarte* 45: 145-207.
- Hüppop K, Dierschke J, Hill R, Hüppop O & Jachmann F 2007: Sichtbarer Vogelzug über der südöstlichen Nordsee: I) Phänologie ausgewählter Arten bei Sylt, Helgoland und Wangerooge. *Vogelwarte* 45: 332-333.
- Hüppop O 2007: How to see the invisible: remote techniques for study of offshore bird migration. *Proc. NWCC Wildlife Workgroup Research Planning Meeting VI:* 10-13.
- Hüppop O & Bairlein F 2008: Buchenmast, Wintertemperaturen und das Ausmaß der Invasionen von Blaumeisen *Parus caeruleus* und Kohlmeisen *P. major* auf Helgoland. *Vogelkundl. Ber. Niedersachs.* 40: 99-105.
- Hüppop O, Dierschke J, Exo M, Fredrich E, Hill R 2005a: AP1 Auswirkungen auf den Vogelzug. In: Orejas C, Joschko T, Schröder A, Dierschke J, Exo M, Fredrich E, Hill R, Hüppop O, Pollehne F, Zettler ML & Bochert R: *Ökologische Begleitforschung zur Windenergienutzung im Offshore-Bereich auf Forschungsplattformen in der Nord- und Ostsee (BeoFINO)*. Endbericht Juni 2005, Bremerhaven: 7-160. <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb06/510885152.pdf> (letzter Zugriff: 31.5.2010)
- Hüppop O, Dierschke J & Wendeln H 2005b: Zugvögel und Offshore-Windkraftanlagen: Konflikte und Lösungen. *Ber. Vogelschutz* 41: 127-218.
- Hüppop O, Dierschke J, Exo KM, Fredrich E & Hill R 2006a: Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines. *Ibis* 148: 90-109.
- Hüppop O, Dierschke J, Exo KM, Fredrich E & Hill R 2006b: Bird migration and offshore wind turbines. In: Köller, J., J. Köppel & W. Peters (Hrsg): *Offshore wind energy. Research on environmental impacts*. Springer, Berlin, Heidelberg: 91-116.
- Hüppop O, Hill R, Jachmann F & Hüppop K 2009: Auswirkungen auf den Vogelzug – Begleitforschung im Offshore-Bereich auf Forschungsplattformen in der Nordsee „FINO-BIRD“. Abschlussbericht, FKZ 0329983. Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Inselstation. <http://www.fh-ooow.de/ifv/index.php?id=209> (letzter Zugriff: 31.5.2010)

- Hüppop O 2010: Offshore-Windenergieanlagen und Vogelzug. Jber. Inst. Vogelforsch. 9: 19-20.
- Hüppop O & Hüppop K 2010: Automatische Vogelruferfassung auf der Forschungsplattform FINO 1. Jber. Inst. Vogelforsch. 9: 21.
- Jellmann J 1979: Radarbeobachtungen zum Heimzug von Wildgänsen (*Anser, Branta*) im Raum der Deutschen Bucht. Abh. Geb. Vogelkde. 6: 269-288.
- Jellmann J & Vauk G 1978: Untersuchungen zum Verlauf des Frühjahrszuges über der Deutschen Bucht nach Radarstudien und Fang- und Beobachtungsergebnissen auf Helgoland. J. Ornithol. 119: 265-286.
- Karlsson L 1993: Birds at Falsterbo. Anser Suppl. 33, Lund.
- Kempf N 2001: Eiderenten und mausernde Brandenten im schleswig-holsteinischen Wattenmeer 2000. In: Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Hrsg) Wattenmeermonitoring 2000. Schriftenreihe, Sonderheft, Tönning: 68-69.
- Kerlinger P & Moore FR 1989: Atmospheric structure and avian migration. Curr. Ornithol. 6: 109-142.
- Kramer G 1931: Zug in großer Höhe. Vogelzug 2: 69-71.
- Krüger T & Garthe S 2001: Tagesperiodik von See- und Küstenvögeln auf dem Wegzug vor Wangerooge. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 32: 25-34.
- Krüger T & Garthe S 2003: Truppgröße und Truppszusammensetzung von See- und Küstenvögeln auf dem Wegzug vor Wangerooge. Corax 19, Sonderheft 2: 7-14.
- Lank DB 1989: Why fly by night? Inferences from tidally-induced migratory departures of sandpipers. J. Field Ornithol. 60: 154-161.
- Larsen JK & Guillemette M 2007: Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering Common Eiders: implications for habitat use and collision risk. J. Appl. Ecol. 44: 516-522.
- Lensink R, van Gasteren H, Hustings F, Buurma L, van Duin G, Linnartz L, Vogelzang F & Witkamp C 2002: Vogeltrek over Nederland. Schuyt & Co, Haarlem.
- Lind J & Cresswell W 2006: Anti-predation behaviour during bird migration; the benefit of studying multiple behavioural dimensions. J. Ornithol. 147: 310-316.
- Lissaman PBS & Shollenberger CA 1970: Formation flight of birds. Science 168: 1003-1005.
- Madsen JG, Cracknell G & Fox T 1999: Goose populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. Wetlands International Publ. 48. IWRB, Slimbridge.
- Mendel B, Sonntag N, Wahl J, Schwemmer P, Dries H, Guse N, Müller S & Garthe S 2008: Artensteckbriefe von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- Mitschke A, Garthe S & Hüppop O 2001: Erfassung der Verbreitung, Häufigkeiten und Wanderungen von See- und Wasservögeln in der deutschen Nordsee. BfN-Skripten 34: 1-100.
- Nehls G 1998: Bestand und Verbreitung der Trauerente *Melanitta nigra* im Bereich des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres. Seevögel 19: 19-22.
- Perdeck AC 1970: The standard direction of the Scandinavian Chaffinch during autumn migration throughout its area of passage. Ardea 58: 142-170.
- Pfeifer G 2003: Die Vögel der Insel Sylt. Husum, Husum.
- Piersma T, Zwarts L & Bruggemann JH 1990: Behavioural aspects of the departure of waders before long-distance flights: flocking, vocalizations, flight paths and diurnal timing. Ardea 78: 157-184.
- Rabøl J & Noer H 1973: Spring migration in the Skylark (*Alauda arvensis*) in Denmark: influence of environmental factors on the flocksize and the correlation between flocksize and migratory direction. Vogelwarte 27: 50-65.
- Rabøl J, Noer H & Danielsen R 1971: Bird migration observed by radar in Denmark (October 1968 to September 1969). Dansk Ornitol. For. Tidssk. 65: 1-11.
- Schmaljohann H, Liechti F, Bächler E, Steuri T & Bruderer B 2008: Quantification of bird migration by radar – a detection probability problem. Ibis 150: 342-355.
- Schmidt GAJ 1975: Zur Verbreitung und Ökologie der See-Taucher, Gaviidae, insbesondere in und um Schleswig-Holstein. Ber. Ver. „Natur und Heimat“ & Naturhist. Mus. Lübeck 13/14: 44-108.
- Schwemmer P & Garthe S 2005: At-sea distribution and behaviour of a surface feeding seabird, the Lesser Black-backed Gull (*Larus fuscus*), and its association with different prey. Mar. Ecol. Prog. Ser. 285: 245-258.
- Schwemmer P & Garthe S 2006: Spatial patterns in at-sea behaviour during spring migration by Little Gulls (*Larus minutus*) in the southeastern North Sea. J. Ornithol. 147: 354-366.
- Skov H, Durinck J, Leopold MF & Tasker ML 1995: Important bird areas for seabirds in the North Sea including the Channel and the Kattegat. BirdLife International, Cambridge.
- Stühmer F & Zuchuat O 1987: Wegzug der Trauerseeschwalbe (*Chlidonias nigra*) sowie Erstnachweis der Weißflügel-seeschwalbe (*Chlidonias leucoptera*) auf Helgoland im Juli/August 1986. Vogelwelt 108: 144-148.
- Temme M 1991: Der Wegzug der Zwergmöwe *Larus minutus* vor Nordeney in Beziehung zum Wettergeschehen. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 23: 77-89.
- Van de Kam J, Ens B, Piersma T & Zwarts L 2004: Shorebirds: an illustrated behavioural ecology. KNNV, Utrecht.
- von Westernhagen W 1954: Hochziehende Finken auch im norddeutschen und dänischen Küstengebiet. Ardea 42: 336-337.
- von Westernhagen W 1957: Planbeobachtungen des Vogelzuges Herbst 1955 im Raum der Nord- und Ostsee. Mitt. Faun. Arbeitsgem. Schleswig-Holstein NF 10: 17-55.
- Weimerskirch H, Martin J, Clerquin Y, Alexandre P & Jiraskova S 2001: Energy saving in flight formation. Nature 413, 697-698.
- Wilcock J 1964: Radar and visible migration in Norfolk, England: a comparison. Ibis 106: 101-109.
- Zang H & Heckenroth H 2001: Die Vögel Niedersachsens, Lerchen bis Braunellen. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. B, H. 2.8.

Anhang: Liste aller an den drei Erfassungsstandorten Sylt (S), Helgoland (H) und Wangerooge (W) mit Seawatching und Islandwatching erfassten Vogelarten. – *List of all species observed with seawatching and islandwatching at the three recording locations Sylt (S), Helgoland (H) and Wangerooge (W).*

Art, deutsch	Art, wissenschaftlich	Seawatching			Islandwatching		
		S	H	W	S	H	W
Höckerschwan	<i>Cygnus olor</i>	x	x	x		x	x
Schwarzschan	<i>Cygnus atratus</i>	x	x				
Singschwan	<i>Cygnus cygnus</i>	x	x	x	x	x	x
Zwergschwan	<i>Cygnus bewickii</i>	x	x	x	x	x	x
Ringelgans	<i>Branta bernicla</i>	x	x	x	x	x	x
Kanadagans	<i>Branta canadensis</i>	x	x		x	x	
Weißwangengans	<i>Branta leucopsis</i>	x	x	x	x	x	x
Saatgans	<i>Anser fabalis</i>		x	x		x	x
Kurzschnabelgans	<i>Anser brachyrhynchus</i>	x	x	x	x	x	x
Blässgans	<i>Anser albifrons</i>	x	x	x	x	x	x
Graugans	<i>Anser anser</i>	x	x	x	x	x	x
Streifengans	<i>Anser indicus</i>		x	x			x
Nilgans	<i>Alopochen aegyptiaca</i>			x	x		x
Brandgans	<i>Tadorna tadorna</i>	x	x	x	x	x	x
Brautente	<i>Aix sponsa</i>			x			
Schnatterente	<i>Anas strepera</i>	x	x	x		x	
Pfeifente	<i>Anas penelope</i>	x	x	x	x	x	x
Krickente	<i>Anas crecca</i>	x	x	x	x	x	x
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	x	x	x	x	x	x
Spießente	<i>Anas acuta</i>	x	x	x	x	x	x
Knäkente ²⁾	<i>Anas querquedula</i>	x	x	x			
Löffelente	<i>Anas clypeata</i>	x	x	x	x	x	x
Tafelente	<i>Aythya ferina</i>	x	x	x	x		
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	x	x	x		x	
Bergente	<i>Aythya marila</i>	x	x	x		x	
Prachteiderente ¹⁾²⁾³⁾	<i>Somateria spectabilis</i>	x					
Eiderente	<i>Somateria mollissima</i>	x	x	x	x	x	x
Eisente	<i>Clangula hyemalis</i>	x	x	x			
Trauerente	<i>Melanitta nigra</i>	x	x	x	x	x	x
Brillenente ¹⁾²⁾³⁾	<i>Melanitta perspicillata</i>	x					
Samtente	<i>Melanitta fusca</i>	x	x	x		x	
Schellente	<i>Bucephala clangula</i>	x	x	x	x		
Zwergsäger ²⁾	<i>Mergellus albellus</i>		x	x			
Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>	x	x	x	x	x	x
Mittelsäger	<i>Mergus serrator</i>	x	x	x	x	x	x
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		x				
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	x	x	x			
Rothalstaucher	<i>Podiceps grisegena</i>	x	x	x	x		
Ohrentaucher	<i>Podiceps auritus</i>	x	x	x			
Schwarzhalstaucher ²⁾	<i>Podiceps nigricollis</i>			x			
Sterntaucher	<i>Gavia stellata</i>	x	x	x	x	x	
Prachtttaucher	<i>Gavia arctica</i>	x	x	x	x	x	
Eistaucher ¹⁾²⁾³⁾	<i>Gavia immer</i>	x	x	x		x	
Gelbschnabeltaucher ¹⁾²⁾³⁾	<i>Gavia adamsii</i>	x					
Sturmschwalbe ¹⁾²⁾³⁾	<i>Hydrobates pelagicus</i>	x		x			
Madeira-Wellenläufer ¹⁾²⁾³⁾	<i>Oceanodroma castro</i>			x			
Wellenläufer ²⁾	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	x	x	x			
Eissturmvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>	x	x	x			

Art, deutsch	Art, wissenschaftlich	Seawatching			Islandwatching		
		S	H	W	S	H	W
Großer Sturmtaucher ¹⁾²⁾³⁾	<i>Puffinus gravis</i>	x					
Sepiasturmtaucher ¹⁾²⁾³⁾	<i>Puffinus diomedea</i>	x	x	x			
Dunkler Sturmtaucher ³⁾	<i>Puffinus griseus</i>	x	x	x	x		
Atlantiksturmtaucher ¹⁾²⁾³⁾	<i>Puffinus puffinus</i>	x	x	x	x		
Balearensturmtaucher ¹⁾²⁾³⁾	<i>Puffinus mauretanicus</i>	x	x	x			
Basstölpel	<i>Sula bassana</i>	x	x	x	x	x	
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	x	x	x	x	x	x
Krähenscharbe ¹⁾³⁾	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	x					
Löffler	<i>Platalea leucorodia</i>			x			x
Silberreiher ²⁾³⁾	<i>Casmerodius albus</i>			x			x
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	x	x	x	x	x	x
Seidenreiher ²⁾³⁾	<i>Egretta garzetta</i>						x
Fischadler	<i>Pandion haliaetus</i>	x	x	x	x	x	x
Wespenbussard	<i>Pernis apivorus</i>	x	x	x	x		x
Steppenweihe ¹⁾²⁾³⁾	<i>Circus macrourus</i>						x
Kornweihe	<i>Circus cyaneus</i>	x	x	x	x		x
Wiesenweihe ²⁾	<i>Circus pygargus</i>						x
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	x	x	x	x	x	x
Habicht ²⁾	<i>Accipiter gentilis</i>			x	x		
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	x	x	x	x	x	x
Rotmilan ²⁾	<i>Milvus milvus</i>				x		
Schwarzmilan ²⁾	<i>Milvus migrans</i>			x			
Seeadler ²⁾	<i>Haliaeetus albicilla</i>					x	
Raufußbussard	<i>Buteo lagopus</i>	x			x		x
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>		x	x	x		x
Merlin	<i>Falco columbarius</i>	x	x	x	x	x	x
Rotfußfalke ¹⁾²⁾³⁾	<i>Falco verspertinus</i>				x		x
Baumfalke	<i>Falco subbuteo</i>	x	x	x	x	x	x
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	x	x	x	x	x	x
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	x	x	x	x	x	x
Großstrappe ¹⁾²⁾³⁾	<i>Otis tarda</i>	x					
Wasserralle	<i>Rallus aquaticus</i>	x					
Austernfischer	<i>Haematopus ostralegus</i>	x	x	x	x	x	x
Säbelschnäbler ²⁾	<i>Recurvirostra avosetta</i>	x		x			x
Kiebitzregenpfeifer	<i>Pluvialis squatarola</i>	x	x	x	x	x	x
Goldregenpfeifer	<i>Pluvialis apricaria</i>	x	x	x	x	x	x
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	x	x	x	x	x	x
Flussregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>			x			x
Sandregenpfeifer	<i>Charadrius hiaticula</i>	x	x	x	x	x	x
Seeregenpfeifer ²⁾	<i>Charadrius alexandrinus</i>	x		x			
Regenbrachvogel	<i>Numenius phaeopus</i>	x	x	x	x	x	x
Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	x	x	x	x	x	x
Uferschnepfe ²⁾	<i>Limosa limosa</i>	x		x			x
Pfuhlschnepfe	<i>Limosa lapponica</i>	x	x	x	x	x	x
Waldschnepfe	<i>Scolopax rusticola</i>		x		x	x	x
Zwergschnepfe	<i>Lymnocyptes minimus</i>				x	x	x
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	x	x	x	x	x	x
Odinshühnchen ²⁾	<i>Phalaropus lobatus</i>	x	x				
Thorshühnchen ¹⁾²⁾³⁾	<i>Phalaropus fulicarius</i>	x	x	x			
Flussuferläufer	<i>Actitis hypoleucos</i>	x	x	x	x	x	x
Dunkler Wasserläufer	<i>Tringa erythropus</i>	x	x	x	x		x
Rotschenkel	<i>Tringa totanus</i>	x	x	x	x	x	x

Art, deutsch	Art, wissenschaftlich	Seawatching			Islandwatching		
		S	H	W	S	H	W
Grünschenkel	<i>Tringa nebularia</i>	x	x	x	x	x	x
Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>		x	x	x	x	x
Bruchwasserläufer	<i>Tringa glareola</i>		x	x	x		x
Kampfläufer	<i>Philomachus pugnax</i>	x	x	x			x
Steinwälzer	<i>Arenaria interpes</i>	x	x	x	x		x
Knutt	<i>Calidris canutus</i>	x	x	x	x	x	x
Sanderling	<i>Calidris alba</i>	x	x	x	x		x
Zwergstrandläufer	<i>Calidris minuta</i>			x			
Temminckstrandläufer	<i>Calidris temminckii</i>						x
Sichelstrandläufer	<i>Calidris ferruginea</i>	x		x			
Meerstrandläufer	<i>Calidris maritima</i>	x	x	x			
Alpenstrandläufer	<i>Calidris alpina</i>	x	x	x	x	x	x
Schmarotzerraubmöwe	<i>Stercorarius parasiticus</i>	x	x	x	x	x	
Falkenraubmöwe ²⁾³⁾	<i>Stercorarius longicaudus</i>	x	x	x			
Spatelraubmöwe	<i>Stercorarius pomarinus</i>	x	x	x	x		
Skua	<i>Stercorarius skua</i>	x	x	x	x	x	
Papageitaucher ¹⁾²⁾³⁾	<i>Fratercula arctica</i>	x	x	x			
Krabbentaucher	<i>Alle alle</i>	x	x	x			
Tordalk	<i>Alca torda</i>	x	x	x	x		
Trottellumme	<i>Uria aalge</i>	x	x	x			
Gryllteiste	<i>Cephus grylle</i>	x	x	x			
Dreizehenmöwe	<i>Rissa tridactyla</i>	x	x	x		x	
Schwalbenmöwe ²⁾³⁾	<i>Xema sabini</i>	x	x	x	x		
Rosenmöwe ¹⁾²⁾³⁾	<i>Hydrocoloeus roseus</i>	x					
Zwergmöwe	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	x	x	x	x		x
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	x	x	x	x	x	x
Schwarzkopfmöwe	<i>Larus melanocephalus</i>	x	x	x			x
Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>	x	x	x	x	x	x
Mantelmöwe	<i>Larus marinus</i>	x	x	x	x	x	x
Eismöwe ¹⁾²⁾³⁾	<i>Larus hyperboreus</i>		x				
Silbermöwe	<i>Larus argentatus</i>	x	x	x	x	x	x
Steppenmöwe	<i>Larus cachinnans</i>	x		x			
Heringsmöwe	<i>Larus fuscus</i>	x	x	x	x	x	x
Polarmöwe ¹⁾²⁾³⁾	<i>Larus glaucoides</i>	x					
Zwergseeschwalbe	<i>Sternula albifrons</i>	x	x	x			x
Lachseeschwalbe ²⁾	<i>Gelochelidon nilotica</i>	x			x		
Raubseeschwalbe ²⁾	<i>Hydroprogne caspia</i>			x	x		
Weißflügel-Seeschwalbe ¹⁾²⁾³⁾	<i>Chlidonias leucoptera</i>		x				
Trauerseeschwalbe	<i>Chlidonias niger</i>	x	x	x			x
Brandseeschwalbe	<i>Sterna sandvicensis</i>	x	x	x	x		x
Flusseeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>	x	x	x	x	x	x
Küstenseeschwalbe	<i>Sterna paradisaea</i>	x	x	x	x		
Straßentaube	<i>Columba livia f. domestica</i>	x	x	x	x	x	x
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>		x	x	x	x	x
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	x	x	x	x	x	x
Türkentaube	<i>Streptopelia decaocto</i>	x	x	x	x		x
Turteltaube	<i>Streptopelia turtur</i>	x			x		x
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>				x		x
Waldohreule	<i>Asio otus</i>	x					
Sumpfohreule	<i>Asio flammeus</i>	x	x	x	x	x	x
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	x	x	x	x	x	x
Fahlsegler ¹⁾²⁾³⁾	<i>Apus pallidus</i>		x	x			

Art, deutsch	Art, wissenschaftlich	Seawatching			Islandwatching		
		S	H	W	S	H	W
Wiedehopf ⁽²⁾³⁾	<i>Upupa epops</i>						X
Wendehals	<i>Jynx torquilla</i>				X		X
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>			X	X		X
Pirol	<i>Oriolus oriolus</i>					X	X
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>				X		
Raubwürger	<i>Lanius excubitor</i>				X		X
Elster	<i>Pica pica</i>				X	X	X
Eichelhäher ²⁾	<i>Garrulus glandarius</i>					X	X
Dohle	<i>Coloeus monedula</i>	X	X	X	X	X	X
Saatkrähe	<i>Corvus fugilegus</i>	X	X	X	X	X	X
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	X	X	X	X	X	X
Nebelkrähe	<i>Corvus cornix</i>	X		X	X		X
Kolkrabe ²⁾	<i>Corvus corax</i>	X			X		
Beutelmeise	<i>Remiz pendulinus</i>						X
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>				X	X	X
Kohlmeise	<i>Parus major</i>		X		X	X	X
Tannenmeise	<i>Parus ater</i>				X	X	X
Kurzzeilenlerche ¹⁾²⁾³⁾	<i>Calandrella brachydactyla</i>				X		
Heidelerche	<i>Lullula arborea</i>	X			X	X	X
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	X	X	X	X	X	X
Ohrenlerche	<i>Eremophila alpestris</i>	X	X	X	X	X	X
Uferschwalbe	<i>Riparia riparia</i>		X	X	X	X	X
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X	X	X	X
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	X	X	X	X	X	X
Bartmeise	<i>Panurus biarmicus</i>				X		
Schwanzmeise	<i>Aegithalos caudatus</i>		X		X		X
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	X			X	X	X
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	X			X	X	X
Goldhähnchen-Laubsänger ¹⁾²⁾³⁾	<i>Phylloscopus proregulus</i>					X	
Gelbbrauen-Laubsänger ¹⁾²⁾³⁾	<i>Phylloscopus inornatus</i>					X	X
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>				X	X	X
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>					X	
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>				X		X
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>				X	X	X
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i>	X			X	X	X
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapilla</i>						X
Seidenschwanz	<i>Bombycilla garrulus</i>	X		X	X	X	X
Kleiber ²⁾	<i>Sitta europaea</i>				X		
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>		X		X		
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	X	X	X	X	X	X
Rosenstar ¹⁾²⁾³⁾	<i>Sturnus roseus</i>				X		
Misteldrossel	<i>Turdus viscivorus</i>	X	X	X	X	X	X
Ringdrossel	<i>Turdus torquatus</i>				X	X	X
Amsel	<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X	X	X
Wacholderdrossel	<i>Turdus pilaris</i>	X	X	X	X	X	X
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	X	X		X	X	X
Rotdrossel	<i>Turdus iliacus</i>	X	X	X	X	X	X
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>					X	X
Zwergschnäpper	<i>Ficedula parva</i>			X			
Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>				X	X	X
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	X			X		X
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>					X	X

Art, deutsch	Art, wissenschaftlich	Seawatching			Islandwatching		
		S	H	W	S	H	W
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	x			x	x	x
Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>						
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>						x
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>				x	x	x
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	x	x	x	x	x	x
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	x			x	x	x
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>				x		x
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>				x	x	x
Spornpieper ¹⁾²⁾³⁾	<i>Anthus richardi</i>			x	x	x	x
Brachpieper ²⁾	<i>Anthus campestris</i>				x		x
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	x	x	x	x	x	x
Wiesenieper	<i>Anthus pratensis</i>	x	x	x	x	x	x
Rotkehlpieper	<i>Anthus cervinus</i>				x		x
Bergpieper ²⁾	<i>Anthus spinoletta</i>					x	
Strandpieper	<i>Anthus petrosus</i>	x		x	x	x	x
Gebirgsstelze	<i>Motacilla cinerea</i>	x	x	x	x	x	x
Schafstelze spec.	<i>Motacilla [flava] spec.</i>	x	x	x	x	x	x
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	x	x	x	x	x	x
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	x	x	x	x	x	x
Bergfink	<i>Fringilla montifringilla</i>	x	x		x	x	x
Kernbeißer	<i>Coccothr. coccothraustes</i>				x	x	x
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>				x	x	x
Karmingimpel	<i>Carpodacus erythrinus</i>						x
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>				x	x	x
Bindenkreuzschnabel ¹⁾²⁾³⁾	<i>Loxia bifasciata</i>				x		
Fichtenkreuzschnabel	<i>Loxia curvirostra</i>		x		x	x	x
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	x	x	x	x	x	x
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>			x	x	x	x
Erlenzeisig	<i>Carduelis spinus</i>	x			x	x	x
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	x	x	x	x	x	x
Berghänfling	<i>Carduelis flavirostris</i>			x	x		x
Birkenzeisig	<i>Carduelis flammea</i>				x	x	x
Spornammer	<i>Calcarius lapponicus</i>	x			x	x	x
Schneeammer	<i>Calcarius nivalis</i>	x		x	x	x	x
Grauummer ²⁾	<i>Emberiza calandra</i>				x		
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>				x	x	x
Zippammer ¹⁾²⁾³⁾	<i>Emberiza cia</i>					x	
Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>				x	x	x
Rohrammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	x	x	x	x	x	x
Zwergammer ¹⁾²⁾³⁾	<i>Emberiza pusilla</i>				x		
Waldammer ¹⁾²⁾³⁾	<i>Emberiza rustica</i>				x		
Summe		158	142	155	165	133	161

¹⁾ meldepflichtig für Avifaunistische Kommission Niedersachsen und Bremen

²⁾ meldepflichtig für Helgoländer Avifaunistische Kommission

³⁾ meldepflichtig für Avifaunistische Seltenheiten-Kommission Schleswig-Holstein und Hamburg

Woher stammen in Deutschland auftretende Silberreiher *Casmerodius albus*? Erste Hinweise aus der Satellitentelemetrie eines Vogels und aus neuen Ringfunden

Ingolf Todte, Michael Kaatz und Wolfgang Fiedler

Ringfundmitteilung der Beringungszentrale Hiddensee Nr. 4/2010

Todte I, Kaatz M & Fiedler W 2010: Where do Great White Egrets *Casmerodius albus* emerging in Germany originate? First evidence from satellite tracking of a bird and from new ring recoveries. *Vogelwarte* 48: 269-273.

Until the end of the 20th Century the Great White Egret was a rare vagrant in Germany. Today, it is a regular winter guest with a few birds staying during summer. The origin of these birds is largely unknown. For the first time in Central Europe we could attach a satellite transmitter to a Great White Egret and follow the bird from February 2007 until end of data registration for this manuscript in April 2010. The bird three times stayed for winter in Eastern Germany and spent the breeding seasons 2008 and 2009 in a relatively small area in the Ukraine. These phases with few movements were followed by migrations of several hundred kilometers which can be interpreted as moult migration before migration to the wintering site during October took place. Ring recoveries from the time since the increase of Great White Egret numbers in Germany also give first evidence that birds emerging in Northeastern Germany may also originate from western France and Poland and that in southern Germany at least birds from the traditional Hungarian breeding sites may occur.

✉ IT: Erwitter Str. 2, D-06385 Aken; MK: Vogelschutzwarte Storchenhof Loburg e.V., Chausseestr. 18, 39279 Loburg; WF: Max-Planck-Institut für Ornithologie, Vogelwarte Radolfzell, Schlossallee 2, 78315 Radolfzell

1. Einleitung

Bis vor rund zehn Jahren war der Silberreiher in Deutschland ein seltener Gast. Seither sind die Durchzugs- und Rastbestände stark angestiegen. Gegenwärtig ist die Art als seltener Jahresvogel und regelmäßiger Durchzügler und Wintergast mit steigenden Beständen anzusehen (Bauer et. al. 2005, Barthel 2008). Der Bestand baut sich allmählich im Juli auf, erreicht die Höchstzahlen im Spätherbst und sinkt in milden Wintern wieder auf das herbstliche Niveau ab (Heinicke & Köppen 2007). Während in strengen Wintern zumindest in Nord- und Ostdeutschland die meisten Vögel abziehen, wird Deutschland nach milden Wintern erst im Mai fast vollständig wieder verlassen.

Im Jahr 2007 konnten Nistmaterial tragende Silberreiher im Bereich der Havelmündung (Sachsen-Anhalt) beobachtet werden und vier Nestanfänge wurden gefunden (T. Friedrich u. M. Kuhnert, mdl., Fischer & Dornbusch 2008). Im Jahr 2008 wurde im Raum Stendal ein Paar mit Nistmaterial beobachtet (Fischer & Dornbusch 2009). Diese Nachweise können als Brutverdacht bzw. Brutversuche gewertet werden (Südbeck et. al. 2005). Die nächstgelegenen Brutvorkommen befinden sich gegenwärtig in den Niederlanden, Polen, Österreich und Frankreich (Bauer et. al. 2005, Bird Life

International 2004, Hagemeyer & Blair 1997). In Polen brütet die Art bereits regelmäßig im unmittelbaren Grenzgebiet zu Deutschland (Warthebruch).

Das Zugverhalten des Silberreihers hat sich seit den Ringfundbearbeitungen von Kuhk (1955), Zink (1974) und Sapetin (1978) grundlegend verändert. Neuere Ringfunde für Deutschland liegen jedoch erst seit 2004 und in geringer Zahl vor. Dabei handelt es sich um ein- bzw. in kurzem Abstand zweimalig identifizierte farbberingte Vögel. Das wahre Ausmaß der jüngsten Änderungen im Zugverhalten dieser Art ist dementsprechend in den Ringfunddaten nicht ausreichend repräsentiert. Durch einen glücklichen Umstand konnten wir, erstmalig in Mitteleuropa, einen Silberreiher mit einem solarbetriebenen Satelliten-Sender ausstatten.

2. Material und Methoden

Am 17.12.2006 wurde der Silberreiher durch A. Wenk und F. Peters im Teichgebiet Osternienburg in der Nähe von Trebbichau (Sachsen-Anhalt, 51°48' N 12°00' E) gefunden. Der Vogel hatte sich mit einer Angelschnur in einem Baum verheddert. Er konnte dann durch A. Wenk, F. Peters und IT geborgen werden und erhielt den Ring „Hiddensee CA 2624“ sowie einen Farbring mit der Aufschrift „XT5“. Da der Reiher

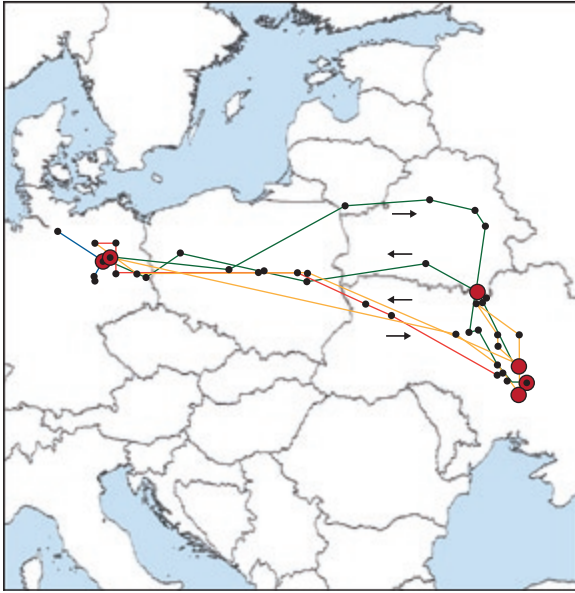


Abb. 1: Ortsbewegungen des mit Satellitensender ausgestatteten Silberreiher "Hiddensee CA 2624". Orte, an denen die Satellitenlokalisationen auf einen Aufenthalt des Vogels von mehr als einem Monat hinweisen, sind als größere rote Punkte markiert. Blaue Linie: Bewegungen 5.2.2007 - 7.4.2008; grüne Linie: Bewegungen 8.4.2008 - 28.3.2009; ockerfarbene Linie: Bewegungen 1.4.2009 - 31.12.2009; rote Linie: Bewegungen 1.1.2010 - 17.4.2010. - *Spatial movements of satellite tagged Great White Egret "Hiddensee CA 2624". Places where satellite localisations give evidence for a stay for more than a month are indicated by larger red dots. Blue line: movements 5.2.2007 - 7.4.2008; green line: movements 8.4.2008 - 28.3.2009; ocre line: movements 1.4.2009 - 31.3.2010; red line: movements 1.1.2010 - 17.4.2010.*

nicht mehr fliegen konnte, erfolgte zunächst eine Übergabe an den Storchenhof Loburg, wo er bis zur völligen Herstellung der Flugfähigkeit gepflegt wurde.

Am 5.2.2007 wurde der Silberreiher wieder im Teichgebiet Osternienburg freigelassen, nachdem er einen 18 g wiegenden Satellitensender der Firma Microwave (ID 64808) erhalten hatte. Es handelte sich dabei um einen solarbetriebenen Satellitensender der ersten Generation, der durch Satelliten der Firma Argos (Toulouse) per Dopplereffekt lokalisiert wird. Der Sender war so programmiert, dass er jeweils nach 24 Stunden Pause für zehn Stunden Funkimpulse absetzte und so Lokalisierungen möglich waren. Bedingt durch vorübergehend unzureichende Stromversorgung (z.B. schlechte Batterieleistung bei sehr kalten Temperaturen oder durch unzureichende Beleuchtung des Solarmoduls) und durch anderweitige technische Limitierungen erreichen diese Sender die während ihrer Aktivphasen theoretisch mögliche hohe Rate von mehreren Lokalisationen je Tag in der Praxis nicht. Zusätzlich können die Lokalisationen durch ungünstige Kontaktbedingungen zwischen Satellit und Sender wie z.B. auch durch die in Mitteleuropa relativ starke elektromagnetische Strahlung Ungenauigkeiten von wenigen bis einigen Dutzend

Kilometern aufweisen. Dennoch ermöglichen es die ermittelten Lokalisationen, ein zufrieden stellendes Bild von den Ortsbewegungen des Vogels nachzuzeichnen.

Wir danken den Findern des Vogels, Andreas Wenk und Frank Peters, sowie Torsten Friedrich und Manfred Kuhnert für die Brutzeitdaten aus Sachsen-Anhalt. Dem Storchenhof Loburg, vor allem Dr. Christoph Kaatz, danken wir für die Pflege des Vogels. Das Landesumweltamt Sachsen-Anhalt (Vogelschutzwärter Steckby) erteilte dankenswerter Weise die Ausnahmegenehmigung für die Besenderung (LAU 44.13-22480-01/2007). Dr. Ulrich Köppen stellte die bisher an der Beringungszentrale Hiddensee verfügbaren Ringfunde des Silberreiher zur Verfügung und Olaf Geiter gab Auskunft über Ringfunde im Bereich der Beringungszentrale „Vogelwarte Helgoland“.

3. Ergebnisse

3.1. Satellitentelemetrie

Die Ortsveränderungen des mit Satellitensender ausgestatteten Vogels sind in Abb. 1 dargestellt. Nach seiner Freilassung am 5. Februar 2007 bei Osternienburg hielt er sich noch bis zum 15. Februar in der näheren Umgebung im Bereich der mittleren Elbe auf. Im April flog er dann wahrscheinlich über den Elbe-Havel-Kanal und den Beetzsee nach Páwesin (Krs. Potsdam-Mittelmark, Brandenburg) ins Páwesiner Lötz. In diesem unzugänglichen Gebiet blieb der Vogel bis in den Herbst. Im Oktober 2007 folgte ein fast 14-tägiger Flug bis kurz vor Hamburg. Ab Anfang November flog der Vogel zurück nach Páwesin und blieb dort über den ganzen Winter, ehe er Anfang April 2008 in mehreren Etappen über Polen, Litauen, Weißrussland in die Zentralukraine etwa 15 km südöstlich von Kirovograd zog. Von Mitte April bis Ende Juli hielt er sich dort in einem so eng begrenzten Raum auf, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Brut angenommen werden kann. Von Anfang August an zog er dann – mit anderthalbmonatigem Aufenthalt im ukrainisch – weißrussischen Grenzgebiet etwa 20 km südlich von Tschernobyl über Weißrussland und Polen wieder in Richtung Deutschland und erreichte Ende Oktober den Raum Cottbus. Der Vogel überwinterte dann wieder in Páwesin und zog im Frühjahr 2009 erneut in die Ukraine, um dort etwa 60 km südwestlich des anzunehmenden Brutortes vom Vorjahr sehr wahrscheinlich erneut zu brüten. Anfang August 2009 flog er dann zunächst fast bis in das Gebiet südlich Tschernobyl, das er schon im Vorjahr nach der Brutzeit aufgesucht hatte, kehrte dann jedoch nach Süden zurück und verbrachte rund zwei Monate etwa 50 km südwestlich des Kremenschuger Stausees. Die Rückwanderung nach Deutschland begann in der zweiten Oktoberhälfte 2009. Der Vogel erreichte sein Wintergebiet an der Elbe bei Wittenberge schließlich Anfang Dezember 2009, von wo aus er Anfang April erneut in die Ukraine aufbrach. Mitte April erreichte er sein vermutliches Brutgebiet dann zum dritten Mal.

3.2. Ringfunde

Ringfund-Auswertungen zu europäischen Silberreiher erfolgten bereits durch Kuhk (1955), Zink (1974) und Sapetin (1978). Neueres Material bearbeiteten Heinicke & Köppen (2007). In früheren Jahren wurden die meisten Beringungen in den „klassischen“ Brutgebieten Russlands, Österreichs und im ehemaligen Jugoslawien vorgenommen, von wo auch die meisten älteren Rückmeldungen stammen. Jedoch gab es auch Wiederfunde in den damaligen und vermutlich noch heutigen Überwinterungsgebieten rund um das Mittelmeer und bis ins zentrale Afrika (Zink 1974).

Seit etwa 20 Jahren hat sich die Situation des Silberreiher in Mitteleuropa grundlegend geändert (Bauer et al. 2005, Barthel 2008). Im Zusammenhang mit Arealerweiterungen z.B. in Nordwestfrankreich und in Südpolen bildeten sich neue Zugwege und Überwinterungstraditionen heraus. In den neu entstandenen Brutkolonien in Frankreich und Polen wurden zahlreiche nestjunge Silberreiher markiert (Ligue pour la Protection des Oiseaux Anjou 2010, Stacja Ornitologiczna Gdansk 2010), von denen einige auch in Ostdeutschland

auftauchten (Heinicke & Köppen, 2007). Im Bereich der Vogelwarte Radolfzell gelang in neuerer Zeit ein Ringwiederfund (Ablesung), neuere Beobachtungen von markierten Vögeln im Bereich der Vogelwarte Helgoland fehlen (Geiter schriftl. Mitt.).

Aus Ostdeutschland liegen insgesamt zwölf Ringablesungen von neun verschiedenen Silberreiher vor (Abb. 2). Die Funde verteilen sich auf die Monate März (1), Mai (1), Juli (3), August (1), September (3), Oktober (2) und November (1). Vier wurden in einer Kolonie in Nordwestfrankreich und drei in einer Kolonie in Südpolen mit individuellen Kennringen versehen. Von einem französischen Vogel liegen noch keine Beringungsdaten vor und bei einem polnischen Vogel konnte der Ring-Code nicht eindeutig abgelesen werden. Alle acht wurden als Nestlinge beringt. Ein Vogel aus Frankreich konnte dreimal und einer aus Polen zweimal abgelesen werden. Bei drei Vögeln handelte es sich um umherstreifende Jungvögel, zwei waren immature bzw. adulte Vögel im zweiten, dritten bzw. vierten Kalenderjahr weit abseits ihrer Geburtsorte (Heinicke & Köppen 2007). Der einzige von außerhalb Ostdeutschlands gemeldete Wiederfund aus jüngerer Zeit betrifft einen Silberreiher, der als Nestling am 27.5.2009 am Südufer des Plattensees (Ungarn) beringt und im selben Herbst über 14 Tage am Illerstaalsee bei Memmingen im Allgäu beobachtet wurde.

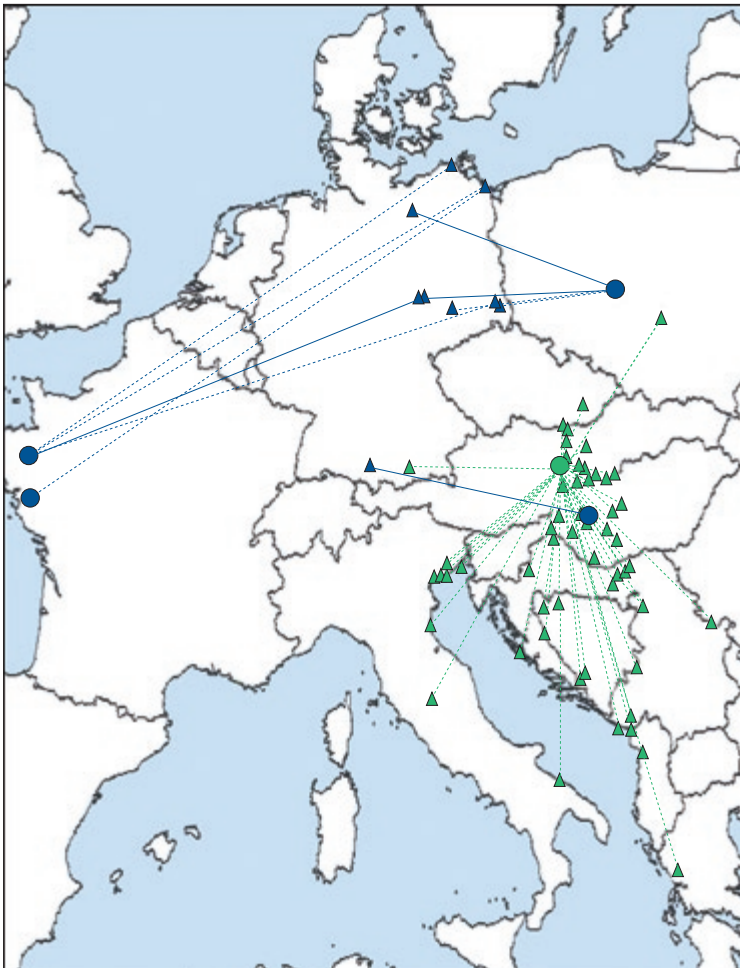


Abb 2: Funde bzw. Sichtungen beringter Silberreiher in Mitteleuropa. Grüne Symbole: Wiederfunde von Vögeln, die im mittleren Donaunraum (v.a. am Neusiedler See) beringt wurden. Die spätesten Funde liegen von 1973 vor. Blaue Symbole: neuere Wiederfunde (ab 2004) aus Deutschland. Kreis: Beringungsort; Dreieck: Fund- bzw. Sichtungsort. Zum Beringungsort durchgezogene Linien kennzeichnen Funde, die innerhalb derselben Zugsaison stattfanden, gestrichelte Linien kennzeichnen spätere Funde. – *Ring recoveries and resightings of Great White Egrets in Central Europe. Green symbols: recoveries of birds ringed in the central Danube area (esp. Lake Neusiedl). Latest recoveries are available from 1973. Blue symbols: recent recoveries (since 2004) from Germany. Circle: place of ringing; triangle: place of recovery or resighting. Solid lines drawn to the ringing places mark recoveries from the same migration season as the ringing event, dashed lines stand for recoveries at any later time.*

4. Diskussion

Die Phänologie des Silberreiher in Mitteleuropa hat sich in den letzten 20 Jahren grundlegend geändert. Es entwickelten sich neue Brutansiedlungen in Polen, Frankreich und den Niederlanden. In Deutschland besteht zumindest Brutverdacht (Bauer et al. 2005, Heinicke & Köppen 2007, Fischer & Dornbusch 2008, 2009). In den traditionellen Winterquartieren (Spanien, Frankreich, Italien) und andernorts (z.B. Polen, Niederlande) bildeten sich neue Brutpopulationen heraus und etablierte Brutbestände (z.B. in Österreich, Ungarn, Rumänien und der Ukraine) stiegen erheblich an (BirdLife International 2002, Bauer et al. 2005, Heinicke & Köppen 2007). Mit diesen rezenten Änderungen der Brutvorkommen gingen auch Änderungen der Überwinterungsgebiete einher. Die Art zählt heute zu den regelmäßigen Wintergästen in weiten Teilen Mitteleuropas.

Das Zugverhalten des Silberreiher ist bisher nur wenig untersucht. Sicher ist, dass zumindest ein Teil der Jungvögel kurz nach dem Flüggewerden den Geburtsort verlässt und weiträumige ungerichtete Zerstreuungswanderungen durchführt (Bauer & Glutz 1966). Da die meisten Vögel wahrscheinlich erst im zweiten bzw. dritten Lebensjahr brüten (Bauer & Glutz 1966), halten sie sich in der Zeit davor mehr oder weniger weit entfernt von ihren Geburts- bzw. zukünftigen Brutorten auf (Kuhk 1955, Zink 1976, Sapetin 1978). Die Nachweise übersommernder Silberreiher in Deutschland betreffen wahrscheinlich in erster Linie ein- und zweijährige Vögel (Bauer et al. 2005), jedoch können auch Altvögel im Sommer in Deutschland auftauchen (z.B. Mecklenburg; Müller 2000). Herbstlicher Zwischenzug und reguläre saisonale Wanderungen kommen auch bei mehrjährigen Vögeln vor (Zink 1974).

Der von uns mittels Satellitentelemetrie verfolgte Silberreiher war sehr wahrscheinlich ein immaturer Vogel, der im Rahmen einer Zerstreuungswanderung nach Deutschland kam. Er verbrachte demnach vermutlich seinen ersten Winter und das zweite Lebensjahr in Deutschland und zog dann relativ spät im Frühjahr 2008 in Richtung seines vermuteten Brutgebietes ab. Die Sommeraufenthalte in der Ukraine für 86 bzw. 107 Tage während der Brutzeit in einem eng umgrenzten Gebiet deuten auf wiederholte Brut in diesem Gebiet hin. Das weitere Verhalten bis zum Ende des Auswertungszeitraumes kann als saisonaler Pendelzug gedeutet werden.

Obwohl über die Geburtsortstreue beim Silberreiher noch wenig bekannt ist, erscheint es doch wahrscheinlich, dass der Vogel aus der ukrainischen Brutpopulation stammt, d.h. dort geboren wurde. Dies ist ein Hinweis darauf, dass zumindest ein Teil der im Winter in Deutschland auftretenden Silberreiher aus dem weißrussisch/ukrainischen Gebiet stammt. Auf eine Zuwanderung immaturer Vögel aus einem traditionellen Brutgebiet (pannonische Ebene/Ungarn) weist auch der einzige neuere Ringfund aus Süddeutschland

hin. Die neueren Ringfunde aus dem Nordosten Deutschlands belegen außerdem einen Zuzug von Silberreiher aus Westfrankreich und aus Polen.

Das Fehlen von weiteren Nachweisen in Deutschland überwinternder Silberreiher aus dem mittleren Donauraum (Neusiedler See, Ungarn) kann einerseits an der unverändert südlich und östlich gerichteten Wanderungsbewegung dieser Population liegen, andererseits auch an den seit den 1970er Jahren und auch derzeit noch geringen Zahlen markierter Vögel. Am Neusiedler See wurden auf österreichischer Seite seit 1974 überhaupt keine Silberreiher mehr beringt (Datenbank Vogelwarte Radolfzell), während allerdings in Ungarn allein 2005 103 Nestlinge markiert wurden (Karcza 2006). Es ist zu erwarten, dass ein umfangreiches Beringungs- und Telemetryprojekt, das 2010 an ungarischen Silberreiher begonnen werden soll (Z. Karcza mündl. Mitt.), hier grundlegende Erkenntnisse bringen wird. In Italien wurden von 1992 bis 2003 207 Silberreiher beringt (Spina & Volponi 2008). Die Tatsache, dass davon bisher kein einziger in Deutschland beobachtet oder gefunden wurde, spricht nicht dafür, dass es zu regelmäßigen Zuflügen von Süden her kommt.

Erwähnenswert ist weiterhin der 51 bzw. 63 Tage dauernde Aufenthalt des telemetrierten Vogels in einem eng umgrenzten Gebiet unweit der vermuteten Brutgebiete im Sommer und Herbst 2008 bzw. 2009. Diese Zeiträume decken sich mit den Zeiten der Großgefiedermauser dieser Art (Bauer et al. 2005), so dass davon ausgegangen werden kann, dass der Vogel 2008 einen 350 km nach Nordwesten führenden Mauserzug durchgeführt hat. Im Jahr 2009 fand diese Wanderung ebenfalls statt, führte dann aus unbekannter Ursache aber wieder zurück bis in eine Entfernung von rund 100 km vom vermuteten vorherigen Brutgebiet.

5. Zusammenfassung

Der Silberreiher trat bis zum Ende des 20. Jahrhunderts in Deutschland nur als Ausnahmereisung auf, zählt seither jedoch zu den regelmäßigen Gastvögeln im Winterhalbjahr. Vereinzelt kommt es auch zu Übersommerungen. Die Herkunft dieser Vögel ist weitgehend unbekannt. Erstmals in Mitteleuropa konnte von uns ein Silberreiher mit einem Satellitensender versehen und von Februar 2007 bis zum Ende der Datenaufnahme für diesen Bericht im April 2010 verfolgt werden. Der Vogel überwinterte dreimal in Ostdeutschland und hielt sich 2008 und 2009 während der Brutzeit sehr ortstreu über mehrere Monate in der Ukraine auf. Diesen ortstreuen Phasen zur Brutzeit folgten jeweils nachbrutzeitliche Wanderungen über mehrere 100 km, die als Mauserzug interpretiert werden. Erst im Laufe des Oktobers fand der eigentliche Zug ins Überwinterungsgebiet statt. Ringfunde aus der Zeit nach dem deutlichen Bestandsanstieg in Deutschland geben außerdem erste

Hinweise darauf, dass die im Nordosten Deutschlands als Gastvögel auftretenden Silberreiher auch aus Westfrankreich und Polen stammen können und dass zumindest in Süddeutschland Vögel aus den traditionellen ungarischen Brutgebieten auftreten.

6. Literatur

- Barthel PH 2008: Bemerkenswerte Beobachtungen Dezember 2007 bis Februar 2008. *Limicola* 22: 7-69.
- Bauer KM, Glutz von Blotzheim UN 1966: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 1, Gaviiformes – Phoenicopteriformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt/M.
- Bauer H-G, Fiedler W, Bezzel E 2005: Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Band 1: Nonpasseriformes – Nichtsperrlingsvögel. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- BirdLife International 2004: Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife Conservation Series No. 12. 374 S.
- Fischer S, Dornbusch G 2008: Bestandssituation seltener Brutvogelarten in Sachsen-Anhalt – Jahresbericht 2007. Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt, Sonderh. 4: 5-34.
- Fischer S, Dornbusch G 2009: Bestandssituation ausgewählter Brutvogelarten in Sachsen-Anhalt – Jahresbericht 2008. Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt, Sonderh. 2: 5-38.
- Hagemeyer EJM, Blair MJ (Hrsg.) 1997: The EBBC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London.
- Heinicke T, Köppen U 2007: Vogelzug in Ostdeutschland I – Wasservögel Teil 1. Ber. Vogelwarte Hiddensee 18 (SH), Greifswald.
- Kaatz M, Todte I 2008: Wer ist Silberfeder? Satelliten – Telemetrie an einem Silberreiher (*Egretta alba*). – In: Kaatz C, Kaatz M (Hrsg.): 3. Jubiläumsband Weißstorch. Loburg
- Karcza Z, Marosi N. 2006: 2004–2005 report of the Hungarian Bird Ringing Centre. *Aquila* 113, p. 123–162.
- Kuhk R 1955: Beringungsergebnisse beim Silberreiher (*Casmerodius albus*). *Orn. Beob.* 52: 2-5.
- Ligue pour la Protection des Oiseaux Anjou 2010: Données de baguage Grande Aigrette *Casmerodius albus* (Great Egret). URL: http://www.lpo-anjou.org/baguage/graaig_bag.htm (Zugriff am 12.7.2010).
- Müller S 2000: Bemerkenswerte avifaunistische Beobachtungen aus Mecklenburg- Vorpommern. Jahresbericht für 1999. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Mecklenburg-Vorpommern (OAMV) e. V.
- Sapetin YV 1978: Migrations of Great White Egrets breeding in the south of the European part of the USSR. – In: Kistchinski AA (Hrsg.): Migration of birds of Eastern Europe and Northern Asia: Gaviiformes-Ciconniiformes. Nauka; Moscow.
- Südbeck P, Andretzke H, Fischer S, Gedeon K, Schikore T, Schröder K, Sudfeldt C (Hrsg.) 2005: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.
- Spina F, Volponi S 2008: Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Bologna.
- Stacja Ornitologiczna Gdansk 2010: Reports of birds with Polish rings ringed and recovered. URL: http://www.stornit.gda.pl/zestawienia_en.html (Zugriff am 12.7.2010).
- Zink G 1974: Ringfundergebnisse bei den Silberreiher (*Casmerodius albus*) des mittleren Donauraums. *Ric. Biol. Selvaggina*, Bologna Suppl. 7: 823-828.

Siedlungsdichte und Habitatwahl des Grünspechts *Picus viridis* im Nationalpark Donau-Auen (Niederösterreich)

Stefanie Riemer, Christian H. Schulze & Georg Frank

Riemer S, Schulze CH & Frank G 2010: Population density and habitat use of the Green Woodpecker *Picus viridis* in Donau-Auen National Park (Lower Austria). *Vogelwarte* 48: 275-282.

Population densities and habitat use of the Green Woodpecker *Picus viridis* were studied in a 1,170 ha study area in the Donau-Auen National Park (Lower Austria). Territory mapping (three visits) between February and April 2008 yielded a minimum of 14 territories, which corresponds to 0.12 territories/10 ha. Based on the incidence of the species in 400 m x 400 m grids, generalized linear models were constructed and the presence of the species was related to dominant tree species, tree age, length of the forest boundary and length of river sidearms. The best predictor for the presence of *P. viridis* was the length of the forest boundary. Most territories were located in areas protected from flooding by a dyke. Hardwood forest was significantly preferred to softwood forest. This can be explained by a better food supply (ants) in drier areas. No significant preferences for particular tree species were found; however, hybrid poplars and willows were apparently avoided, which can be attributed to less favourable conditions in wetter habitats. All territories were located at the forest's edges and contained meadows or agricultural fields. In five territories, agricultural fields seemed to constitute the only open land.

✉ SR: Department für Biodiversität der Tiere, Universität Wien, Rennweg 14, A-1030 Wien, Österreich,
E-Mail: stefanie.riemer@univie.ac.at

CHS: Department für Biodiversität der Tiere, Universität Wien, Rennweg 14, A-1030 Wien, Österreich,
E-Mail: christian.schulze@univie.ac.at

GF: Nationalpark Donau-Auen, Schloss Orth, A-2304 Orth an der Donau, Österreich, E-Mail: g.frank@danubeparks.org

1. Einleitung

Der Grünspecht *Picus viridis* zählt nach Flade (1994) zu den „Umbrella Species“ („Schirmarten“) für Auwälder, also zu jenen Arten, durch deren Schutz auch eine Reihe weiterer, oft weniger bekannter und schwer erfassbarer Auwaldarten Berücksichtigung finden (Reckendorfer et al. 1998). In seinen Habitatansprüchen unterscheidet er sich von anderen Spechtarten, indem er sich eher im Randbereich von Wäldern aufhält und neben alten Bäumen als Nistplatz vor allem auf Wiesen oder Weiden angewiesen ist, wo er seine wichtigste Nahrung – Ameisen – findet (Flade 1994; Glutz von Blotzheim & Bauer 1994; Blume 1996; Gorman 2004).

In Mitteleuropa wurde seit den 1950er Jahren ein Bestandsrückgang beobachtet (Herhaus 1998). Mögliche Ursachen liegen in strengen Wintern, Verlust von Lebensräumen sowie dem Rückgang der Nahrungsgrundlage aufgrund von Eutrophierung (Herhaus 1998). Dennoch gehört die Art der IUCN Kategorie „Least Concern“ an (Birdlife International 2008). Der Grünspecht wird zudem als „Species of European Conservation Concern 2“ eingestuft (Teufelbauer & Frank 2009). In Österreich ist er in allen Landesteilen mit Ausnahme der Hochgebirgslagen und ausgesprochen baumarmer Landschaften verbreitet (Dvorak et al. 1993). Er ist ganzjährig auf ein reichhaltiges Ameisenangebot angewiesen und sucht seine Nahrung vor allem auf kurzrasigen, trockenen Flächen, an Weg- und Waldrändern, Wie-

senrainen, Böschungen und Dämmen (Weiss 1998). Der Grünspecht profitiert von Beweidung bzw. Mahd (Alder & Marsden 2010) und nutzt auch städtische Habitate (z. B. städtische und industrielle Brachen, Gleisanlagen, Gärten, Parks) zur Nahrungssuche (Tomec & Kilimann 1998; Weiss 1998). Die Ameisenverfügbarkeit stellt für die Siedlungsdichte des Grünspechts einen Schlüsselfaktor dar. So wird der beobachtete Bestandsrückgang unter anderem auf eine Intensivierung der Grünlandnutzung und den dadurch bedingten Ameisenrückgang zurückgeführt (Weiss 1998).

Auwälder gehören zu den produktivsten Ökosystemen in Europa. Sie stellen gleichzeitig einen besonders gefährdeten Lebensraum dar (Spitznagel 1990). Aufgrund von Flussregulierungen sind die meisten mitteleuropäischen Auwälder heute nur noch in Fragmenten vorhanden (Flade 2001). Eines der letzten naturnahen Auensysteme in Mitteleuropa ist der Nationalpark Donau-Auen, der sich entlang des Flusslaufs zwischen Wien und Bratislava erstreckt. Die artenreiche Fauna umfasst über 100 Brutvogelarten (Nationalpark Donau-Auen 2008), darunter acht der zehn europäischen Spechtarten (Wichmann et al. 2009; G. Frank, unveröff.).

Ziel der vorliegenden Studie war es, die Bestandsdichte des Grünspechts auf einer repräsentativen Fläche im Nationalpark Donau-Auen zu erfassen und seine

Habitatansprüche zu charakterisieren. Das Untersuchungsgebiet umfasst sowohl häufig überflutete Bereiche der „Weichen Au“, als auch die selten bis nie überschwemmte „Harte Au“, ist mit Lichtungen und Wiesen durchsetzt sowie von Wiesen, Feldern und Ortschaften umgeben. Neben Präferenzen des Grünspechts für Harte vs. Weiche Au wurden zusätzlich Effekte der Baumartenzusammensetzung, des Bestandesalters und des Grenzlinienanteils (Waldrand bzw. Seitenarme) auf das Vorkommen des Grünspechts untersucht.

2. Untersuchungsgebiet und Methodik

2.1 Untersuchungsgebiet

Die Studie wurde im Nationalpark Donau-Auen in Niederösterreich bei Orth an der Donau (48°9' N, 16°42' O), ca. 15 km südöstlich von Wien, durchgeführt. Das Gebiet, das zum IBA (Important Bird Area) „Donauauen östlich von Wien“ gehört, ist gemäß EU-Recht sowohl als SCI (Site of Community Interest), als auch als SPA (Special Protection Area) ausgewiesen (Umweltdachverband 2008; Teufelbauer & Frank 2009).

Nach der Donauregulierung im 19. Jahrhundert wurde zwischen 1882 und 1905 in ost-westlicher Richtung ein Damm errichtet, der den Wald in zwei Hälften teilt (Abb. 1). Oberseitig asphaltiert, ist der Damm seitlich begrünt. Flussseitig kann sich die natürliche Dynamik der Donau bis zum Damm entfalten, sodass noch immer natürliche Bestände der Weichen Au existieren, die regelmäßig überflutet werden. Typische Arten sind *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix* sp. und *Alnus* sp. Zusätzlich kommen aufgeforstete Hybridpappeln *P. x canadensis* im Untersuchungsgebiet vor. Die Harte Au umfasst hingegen Baumartengesellschaften einer späteren Sukzessionsstufe mit *Quercus* sp., *Acer* sp., *Fraxinus excelsior*, *Tilia* sp. und *Ulmus* sp.

Holz wird seit der Gründung des Nationalparks im Jahr 1996 nur noch in sehr kleinen Mengen entnommen, und Totholz wird belassen. Zudem werden die einheimische Vegetation und eine natürliche Überschwemmungsdynamik durch gezielte Maßnahmen gefördert. Das Gebiet liegt im Einflussgebiet der pannonischen Klimazone und gehört damit zu den wärmsten und trockensten Regionen in Österreich, mit Jahresniederschlägen um 500 bis 700 mm, hohen Temperaturen im Sommer (Durchschnitt im Juli: 19°C) und kalten Wintern (Durchschnittstemperatur im Winter: -2°C, PGO 1985).

Das Untersuchungsgebiet umfasst 1170 ha. Davon sind 906 ha (78 %) bewaldet, der Rest besteht aus Wiesen, Seitenarmen, Forstwegen und dem Hochwasserschutzdamm. Am Nordrand des Gebietes befinden sich Felder, Wiesen sowie die Ortschaften Orth an der Donau und Mannsdorf an der Donau. Im Süden wird das Untersuchungsgebiet durch die Donau begrenzt (Abb. 1). Insgesamt 60 % der Baumbestände im Untersuchungsgebiet sind jünger als 60 Jahre, 95 % sind jünger als 90 Jahre; das höchste Bestandesalter liegt bei 160 Jahren (1,3 %).

2.2 Spechtkartierung und Habitataufnahmen

Eine rationalisierte Revierkartierung mit insgesamt drei Kartierungsdurchgängen (vgl. Flade 1994; Frank 2002; Weissmair & Rubenser 2009) wurde im Jahr 2008 zwischen 26. Februar und 24. April, wenn der Grünspecht die höchste territoriale

Aktivität an den Tag legt (Südbeck et al. 2005), durchgeführt. Das Untersuchungsgebiet wurde anhand von Strukturen wie Seitenarmen der Donau und Wegen in Untersuchungsflächen von je ca. 70 ha eingeteilt. Jede Fläche wurde drei Mal aufgesucht, wobei die Gebiete in der Harten und der Weichen Au abwechselnd kartiert wurden, um systematische Fehler aufgrund zeitlicher Nähe in ähnlichen Habitattypen zu vermeiden. Bei geeigneten Witterungsbedingungen (kein Starkregen oder -wind) wurden die Untersuchungsflächen in Abständen von ca. 150 m begangen. Die Kartierung begann jeweils bei Sonnenaufgang und dauerte bis zu 4,5 h. Die Kartierung basierte auf einer räumlichen Verortung der revieranzeigenden „klü“-Rufe des Grünspechts. Bei jeder Feststellung wurde die Position des Kartierers (SR) mit einem GPS-Gerät verortet, die Himmelsrichtung des Vogels mithilfe eines digitalen Kompasses bestimmt und die Entfernung zum Vogel geschätzt. Klangattrappen wurden nicht verwendet, um die Daten zur Habitatnutzung nicht durch Anlockung der Vögel zu beeinflussen (Frank & Hochebner 2001).

2.3 Datenverarbeitung und Analyse

Die mittels GPS verorteten Wegpunkte wurden auf den Computer übertragen und in ArcMap-Format konvertiert. Die weitere GIS-Analyse wurde mit ESRI ArcMap 9.2. durchgeführt. Die Positionen der Spechte wurden jeweils anhand von Distanz und Richtung händisch eingetragen. Die Analyse basiert auf einem 400 m x 400 m Raster (16 ha), welches relativ genaue Habitatanalysen ermöglicht. Eigenschaften der jeweiligen Rasterzellen wurden aus den Rohdaten der Waldinventur von 1998/1999 (ÖBF 1999) ermittelt, welche detaillierte Informationen zu den vorherrschenden Baumarten sowie Bestandesalter liefern. Anhand der vorherrschenden Pflanzengesellschaften wurde jede Rasterzelle entweder der Weichen Au (22 Zellen) oder der Harten Au (66 Zellen) zugeordnet. Für jede Zelle wurden die prozentuale Bedeckung mit den häufigsten dominanten Baumarten (min. 5 % des Untersuchungsgebiets) und der Anteil der über 60-jährigen Bestände errechnet, die Länge der Seitenarme und der Grenzlinienanteil (Waldgrenze) wurden aus einem Orthofoto (entzerrtes Luftbild, geflogen im Auftrag der via donau, Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH, 2006) extrahiert. Ein Revier wurde angenommen, wenn ein Adultvogel zwei Mal im Abstand von mindestens sieben Tagen festgestellt werden konnte, wobei mindestens einmal davon Revierverhalten (Balzruf) festgestellt werden musste (vgl. Südbeck et al. 2005). Diese Methode ergibt eine minimale Dichteschätzung für die Art im Untersuchungsgebiet.

Die statistische Analyse, basierend auf dem Vorkommen der Art (Inzidenzdaten) in den 88 Rasterzellen wurde mit Statistica 7.1 durchgeführt. Als „Vorkommen“ in einer Rasterzelle wurde dabei ein einmaliger Nachweis während eines der drei Durchgänge gewertet. Auf Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit des Vorkommens (Anteil besetzter Rasterzellen) zwischen Hartholz- und Weichholzaunen wurde mittels eines Fishers Tests geprüft.

Mit Hilfe verallgemeinerter linearer Modelle (VLMs, Logit-Link, Binomialverteilung) wurde der Einfluss verschiedener Habitatparameter auf das Vorkommen des Grünspechts in den 400 m x 400 m großen Rastern untersucht. Zur Feststellung univariater Effekte wurden Wald-Statistiken berechnet. Die von Wald (1943) vorgestellte Methode dient zum Testen der Signifikanz von unabhängigen Variablen in einem statistischen

Modell. Ein signifikantes Ergebnis deutet darauf hin, dass der getestete Parameter sich von Null unterscheidet und die Variable somit in das Modell mit einbezogen werden sollten.

Die Effekte der dominanten Baumarten sowie der Lebensraumstrukturen („Bestandesalter 60+“: Prozentanteil der über 60-jährigen Bestände; „Waldrand“: Grenzlinienlänge zwischen Wald und anderen Habitattypen; „Seitenarmlänge“: Länge von Altwasserarmen) wurden dabei mittels VLMs gesondert analysiert. Akaiikes Informationskriterium (AIC) wurde zur Selektion der besten Modelle (geringstes AIC) verwendet. Für alle Modelle, deren AIC-Werte um maximal vier von jenem des besten Modells abwichen, wurden AIC-Gewichte als Maß für die Güte des Modells errechnet. Je höher das AIC-Gewicht, desto größer ist die relative Wahrscheinlichkeit des jeweiligen Modells, verglichen mit derjenigen der alternativen Modelle (Wagenmakers & Farrell 2004).

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden auf der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes 14 Grünspecht-Reviere ermittelt, dies entspricht einer Dichte von 0,12 Revieren/10 ha. Der Grünspecht selektierte hoch signifikant die Harte Au (Fisher’s Test zweiseitig: $p = 0.005$). Während aus 48,5 % der Rasterzellen, die ausschließlich oder überwiegend im Bereich der Harten Au lagen, Beobachtungen von Grünspechten vorliegen, gelangen lediglich zwei Einzelnachweise an der Grenze zur Weichen Au. Die Reviere lagen in der Umgebung von Wiesen, Feldern oder dem Hochwasserschutzdamm, einige auch im Bereich von Ortschaften (Abb. 1).

Das Vorkommen von Grünspechten wurde vor allem vom Grenzlinienanteil beeinflusst (Tab. 1, 2). Die Unterstützung für ein Modell, das ausschließlich den Grenz-

Tab. 1: Ergebnisse der Wald-Statistiken für univariate Effekte der Prädiktorvariablen auf das Vorkommen des Grünspechts. Signifikante Ergebnisse ($p < 0,05$) sind mit einem „*“ gekennzeichnet. „+“ bzw. „-“ kennzeichnen einen positiven bzw. negativen Zusammenhang. – Results of Wald statistics for effects of explanatory variables on the occurrence of the Green Woodpecker. Significant results ($p < 0.05$) are marked by an asterisk. „+“ and „-“ indicate positive and negative relationships, respectively.

Prädiktorvariable	Wald statistics	p	Richtung des Effekts
Lebensraumstrukturen			
Seitenarmlänge	0,96	0,328	(-)
Waldrand	5,34	0,021*	+
Bestandesalter 60+	2,11	0,146	(+)
Dominante Baumarten			
Ahorn	1,82	0,177	(+)
Eiche	1,39	0,239	(+)
Esche	3,35	0,067	(-)
Erle	0,40	0,529	(-)
Hybridpappel	7,79	0,005*	-
Weide	4,25	0,039*	-
Silberpappel	0,49	0,482	(+)

linienanteil (Waldrand) enthielt, war mit einem AIC-Gewicht von 0,22 beinahe gleich gut wie für ein Modell, das zusätzlich das Bestandesalter enthielt (Tab. 2). Das Bestandesalter war dabei positiv, aber nicht signifikant, mit dem Grünspechtvorkommen assoziiert (Tab. 1).

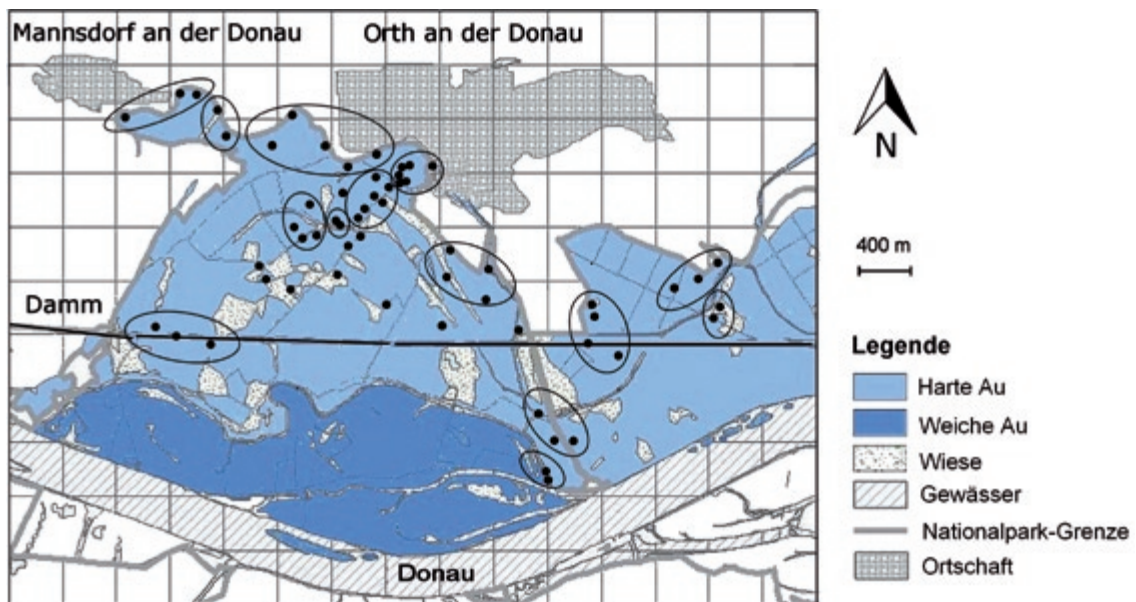


Abb. 1: Alle Feststellungen von *Picus viridis* in der Zeit vom 26. Februar bis 24. April 2008 (Punkte). Die ermittelten „Papierreviere“ sind eingekreist. – All records of *Picus viridis* between 26 February and 24 April 2008 (dots). Inferred “paper territories” are circled.

Tab. 2: Ergebnisse verallgemeinerter linearer Modelle (geordnet nach AIC-Werten) zur Analyse der Effekte von Strukturvariablen auf das Vorkommen von *P. viridis*. – *Results of generalized linear models (ranked according to AIC values) testing for effects of structural habitat variables on the occurrence of P. viridis.*

Prädiktorvariable	AIC	AIC-Gewicht	P
Waldrand, Bestandesalter 60+	113,1	0,23	0,004
Waldrand	113,2	0,22	0,003
Seitenarmlänge, Waldrand, Bestandesalter 60+	114,2	0,13	0,007
Seitenarmlänge, Waldrand	114,4	0,12	0,007

P. viridis zeigte keine klaren Präferenzen für bestimmte Baumarten, so enthielten zahlreiche „beste“ Modelle viele verschiedene Prädiktoren (Tab. 1, Tab. 3). Das laut AIC-Gewichten wahrscheinlichste Modell enthielt den Deckungsgrad von Hybridpappeln sowie Weiden, wobei das Vorkommen von *P. viridis* signifikant negativ mit der Deckung von Hybridpappeln und Weiden assoziiert war (Tab. 1).

4. Diskussion

4.1 Revierdichte

Die ermittelten Siedlungsdichten des Grünspechts von 0,12 Revieren/10 ha sind in Anbetracht des relativ großen Untersuchungsgebiets (11,7 km²) vergleichsweise hoch. Es ist ein bekanntes Phänomen, dass die Schät-

Tab. 3: Effekte der Baumartenzusammensetzung auf das Vorkommen von *P. viridis*. Dargestellt sind alle VLMs, deren AICs sich vom AIC des „besten“ Modells (niedrigster AIC-Wert) um eine Differenz von nicht mehr als 4 unterscheiden. – *Effects of tree species composition on the occurrence of P. viridis. Provided are all GLMs with AIC values deviating by no more than 4 from the AIC of the “best” model (lowest AIC value).*

Prädiktorvariable	AIC	AIC-Gewicht	P
Hybridpappel, Weide	109,6	0,23	0,001
Esche, Hybridpappel, Weide	109,8	0,20	0,001
Hybridpappel	110,2	0,17	0,001
Ahorn, Esche, Hybridpappel, Weide	110,3	0,16	0,001
Ahorn, Hybridpappel, Weide	110,8	0,13	0,001
Eiche, Esche, Hybridpappel, Weide	111,1	0,11	0,002
Ahorn, Eiche, Esche, Hybridpappel, Weide	111,4	0,09	0,002
Esche, Hybridpappel	111,4	0,09	0,002
Erle, Hybridpappel, Weide	111,4	0,09	0,002
Eiche, Hybridpappel, Weide	111,4	0,09	0,002
Hybridpappel, Weide, Silberpappel	111,6	0,09	0,002
Esche, Erle, Hybridpappel, Weide	111,7	0,08	0,002
Ahorn, Hybridpappel	111,8	0,08	0,002
Esche, Hybridpappel, Weide, Silberpappel	111,8	0,08	0,002
Erle, Hybridpappel	111,9	0,07	0,002
Hybridpappel, Silberpappel	112,0	0,07	0,002
Eiche, Hybridpappel	112,1	0,06	0,002
Ahorn, Esche, Erle, Hybridpappel, Weide	112,2	0,06	0,003
Ahorn, Esche, Hybridpappel, Weide, Silberpappel	112,2	0,06	0,003
Ahorn, Eiche, Hybridpappel, Weide	112,6	0,05	0,003
Ahorn, Erle, Hybridpappel, Weide	112,6	0,05	0,003
Eiche, Esche, Erle, Hybridpappel, Weide	112,7	0,05	0,004
Ahorn, Hybridpappel, Weide, Silberpappel	112,7	0,05	0,004
Ahorn, Esche, Hybridpappel	112,8	0,05	0,004
Eiche, Esche, Hybridpappel, Weide, Silberpappel	112,9	0,04	0,004
Ahorn, Eiche, Esche, Hybridpappel, Weide, Silberpappel	113,0	0,04	0,004
Esche, Erle, Hybridpappel	113,1	0,04	0,004
Ahorn, Eiche, Esche, Erle, Hybridpappel, Weide	113,1	0,04	0,004
Eiche, Erle, Hybridpappel, Weide	113,1	0,04	0,004
Eiche, Esche, Hybridpappel	113,2	0,04	0,004
Esche, Hybridpappel, Silberpappel	113,4	0,03	0,005
Erle, Hybridpappel, Weide, Silberpappel	113,4	0,03	0,005
Eiche, Hybridpappel, Weide, Silberpappel	113,4	0,03	0,005
Ahorn, Erle, Hybridpappel	113,5	0,03	0,005
Esche, Erle, Hybridpappel, Weide, Silberpappel	113,6	0,03	0,005

zung von Bestandsdichten von der Größe des Untersuchungsgebiets abhängt (Spitznagel 1993; Gaston et al. 1999). Generell werden Dichten in kleineren Gebieten eher höher eingeschätzt (Gaston et al. 1999), und eine Überschätzung der Siedlungsdichte in kleinen Untersuchungsgebieten könnte bei Spechten aufgrund ihrer oftmals großen Aktionsräume besonders stark ausgeprägt sein (Spitznagel 1993; Kosiński & Winiecki 2005). Aus diesem Grund schlägt Spitznagel (1993) vor, verstärkt Daten aus mittleren (1 bis 15 km² Wald) und großen (> 15 km²) Untersuchungsgebieten zu berücksichtigen. Weiterhin sind Dichteschätzungen auch von den jeweils zugrunde liegenden Bezugsflächen abhängig. So kann die Schätzung der Siedlungsdichte einer Art ausschließlich auf geeignetes Habitat („ökologische Dichte“, vgl. Gaston et al. 1999; Kosiński & Winiecki 2005) bezogen sein, aber auch auf das gesamte Kartierungsgebiet, welches auch nicht geeignete Flächen einschließen kann. Im Falle des Grünspechts trifft dies zum Beispiel auf landwirtschaftlich geprägte Parklandschaften oder durch Siedlungen und Industrieanlagen dominierte Ballungsräume zu (Weiss 1998). Unsere Dichteschätzung bezieht sich auf die „ökologische Dichte“. Die ermittelten 14 Reviere stellen einen Minimalwert dar, jedoch kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass die Bestandsdichte, bezogen auf die Fläche, möglicherweise insofern etwas überschätzt wurde, als ein Grünspechtrevier oftmals mindestens zur Hälfte aus offenen Flächen besteht (Spitznagel 1990) und auch Wiesen und Felder außerhalb der Untersuchungsfläche Teil eines Reviers sein können.

In den oberösterreichischen Traun-Donau-Auen und in einer Probefläche südlich von Wolfsburg (Niedersachsen) wurden mit 0,11 bis 0,16 Revieren/10 ha (Weissmair & Rubenseer 2009) bzw. 0,11 Revieren/10 ha (Flade & Miech 1986) ähnlich hohe Abundanzen wie in unserem Untersuchungsgebiet festgestellt. Viel geringer waren die Dichten in den Rheinauen (0,051 Reviere/10 ha Wald, 0,017 Reviere/10 ha Gesamtfläche; Spitznagel 1990) im inneren Unterspreewald (0,044 bis 0,049 Paare/10 ha, Noah 2000) sowie im österreichischen Bodenseegebiet (0,022 Reviere/10 ha; Dvorak et al. 1993) und im niederösterreichischen Waldviertel (0,03 Reviere/10 ha; Dvorak et al. 1993). In „großen“ Gebieten erreicht der Grünspecht nach Glutz von Blotzheim & Bauer (1994) selten Dichten über 0,025 Paare/10 ha. Kleinflächig kommen an günstigen Standorten höhere Abundanzen vor. So erreichte der Grünspecht auf kleinen Probeflächen in alten Buchenwäldern und Laubmischwäldern sowie im niederösterreichischen Alpenvorland mit einem hohen Anteil an Streuobstwiesen, Mähwiesen und Weiden sehr hohe Dichten von 0,6 bis 1,2 Paare/10 ha (Dvorak et al. 1993; Glutz von Blotzheim & Bauer 1994).

In Skandinavien beträgt der Aktionsraum eines Grünspechtpaars ca. 100 ha (Rolstad et al. 2000). In deutschen Mittelgebirgen umfasst ein Grünspechtrevier

rund 120 bis 250 ha (Imhof 1984b zitiert von Blume 1996). Die geschätzte wesentlich kleinere Reviergröße von ca. 50 ha in unserem Untersuchungsgebiet deutet auf sehr günstige Habitatbedingungen für den Grünspecht hin. Generell ist der Flächenbedarf des Grünspechts umso geringer, je stärker das Gebiet durch Randstrukturen gegliedert ist (Blume 1996). Dies wird durch unser Ergebnis bestätigt.

4.2 Habitatpräferenzen

Ein typisches naturnahes *P. viridis*-Habitat stellen mit Wiesen durchsetzte Waldgebiete dar. Die Art kommt heute aber auch häufig in extensiv genutzter Kulturlandschaft, Parks und in mit Bäumen besetztem Weideland vor. Waldränder, aber auch Forststraßen, Hecken, Gärten und sogar Siedlungsgebiete werden gerne genutzt (Scherzinger 1982). So lagen auch in unserem Untersuchungsgebiet alle Reviere entlang von Wiesen, Feldern, dem Hochwasserschutzdamm oder auch bei einem Sportplatz und Ortschaften. Begrünte Dämme werden von Grünspechten regelmäßig zur Nahrungssuche aufgesucht (G. Frank, unveröffentlicht; Noah 2000). Im Vergleich zu einem Auwald am Oberen Rhein, wo mit einer Ausnahme alle Grünspechtreviere Dämme einschlossen (Spitznagel 1990), spielte der Hochwasserschutzdamm in unserem Untersuchungsgebiet dennoch eine vergleichsweise geringere Rolle, möglicherweise dank des reichlichen Nahrungsangebots in den umliegenden Wiesen. Da der Grünspecht Bäume als Nistplatz und Offenland zur Nahrungssuche benötigt, ist die Art vor allem an den Grenzen beider Biotope zu finden (Mikusiński 1997; Mikusiński & Angelstam 1997; Weiss 1998). Auch bieten Lebensräume mit einem hohen Grenzlinienanteil, z. B. Offenland mit Sträuchern, Hecken oder Waldränder, einen hohen Strukturreichtum und beherbergen daher die meisten Ameisenarten (Muschketat & Raque 1993). Der Raumbedarf des Grünspechts hängt daher eher vom Grenzlinienanteil als von der Fläche ab (Blume 1996). Dementsprechend war in unserer Studie der Grenzlinienanteil, welcher auch positiv mit der Offenlandfläche pro Raster korreliert war, die einzige Struktur-Variable, welche einen signifikanten Effekt auf das Vorkommen des Grünspechts im Untersuchungsgebiet hatte.

Der Populationsrückgang der Art in Europa wird auf die Intensivierung der Landwirtschaft sowie auf Lebensraumverlust durch die Umwandlung von Wiesen und Weiden in Äcker zurückgeführt (Mikusiński 1997). So ergab eine Radiotelemetrie-Studie in England, dass landwirtschaftliche Felder bei der Nahrungssuche vom Grünspecht eher gemieden werden (Alder & Marsden 2010). Als optimales Nahrungshabitat erwiesen sich artenreiche kurzrasige Wiesen (Alder & Marsden 2010). Der beobachtete Bestandsrückgang kann folglich auch mit einer Zunahme der Monokulturen zusammen hängen.

Dennoch besiedelt der Grünspecht auch landwirtschaftliche Gebiete, sofern hohe Bäume (etwa in Hecken oder Feldgehölzen) zur Verfügung stehen (Glutz von Blotzheim & Bauer 1994; Blume 1996). In diesem Zusammenhang ist es interessant, dass in unserer Studie fünf der 14 Grünspechtreviere als einzigen Offenlandanteil offenbar intensiv genutzte landwirtschaftliche Felder beinhalteten, welche großteils mit Winter- bzw. Sommerdurum bestellt wurden. Obwohl intensiv genutzte Wiesen einen geringeren Ameisenartenreichtum aufweisen (Weissmair & Rubenser 2009) deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass im Untersuchungsgebiet zumindest im Frühjahr (geringe Vegetationshöhe) auch Felder die Habitatansprüche des Grünspechts erfüllen könnten. Möglicherweise werden aber auch vor allem die Randstreifen der Felder genutzt. Die genaue Nutzung der Mikrohabitate im Untersuchungsgebiet wäre eine interessante Fragestellung für nachfolgende Studien.

Alle Grünspechtreviere befanden sich im Hartholzwald und lagen, bis auf eine Ausnahme, in nicht unmittelbar von Überflutungen betroffenen Bereichen nördlich des Hochwasserschutzdamms. Gebiete südlich des Damms – sowohl jene mit Harter Au, als auch jene mit Weicher Au – wurden anscheinend gemieden, obwohl auch hier Wiesen und Lichtungen zur Verfügung stehen. Höchstwahrscheinlich ist die Meidung der zwischen der Donau und dem Hochwasserschutzdamm gelegenen Flächen ebenfalls auf eine schlechtere Nahrungsverfügbarkeit (bodenbewohnende Ameisen) zurückzuführen. Habitatpräferenzen und die räumliche Verteilung von Ameisen in Auwäldern können stark von deren Toleranz gegen Überschwemmungen abhängen, wobei häufig überflutete Gebiete eine geringere Anzahl an Ameisenarten aufweisen (Lude et al. 1993, Anmerkung: die Abschätzung der Abundanzen ist schwierig; M. Tista, persönliche Mitteilung). Auch im Nationalpark Donau-Auen ist der Ameisenartenreichtum negativ mit der Nässe des Habitats assoziiert (M. Tista, persönliche Mitteilung), und eine Analyse der Ameisengemeinschaften auf beiden Seiten des Damms fand signifikant mehr Arten im nördlichen, nicht regelmäßig überfluteten Teil (T. Fellner, persönliche Mitteilung). Generell sind feuchtere Habitate für den Grünspecht weniger geeignet. So profitierte die Art im Spreewald von einer Absenkung des Grundwasserspiegels infolge von Entwässerungsmaßnahmen, wodurch sich offenbar bei gleichzeitiger Strukturhöhung die Lebensbedingungen für vom Grünspecht genutzte Beutetiere verbesserten. Die vergleichsweise geringen Abundanzen im Unterspreewald deuten darauf hin, dass das allgemein sehr feuchte Untersuchungsgebiet nur wenigen Paaren ausreichend Nahrung bieten kann (Noah 2000).

Die scheinbare Meidung von Weiden und Hybridpappeln in unserer Studie ist damit erklärbar, dass diese Baumarten typisch für die häufig überschwemmte Wei-

che Au sind, welche aufgrund der höheren Bodennässe und einer geringeren Ameisenverfügbarkeit weniger günstige Bedingungen für den Grünspecht bietet. Auch könnte die Meidung der Hybridpappeln mit der geringeren Struktur- und Artenvielfalt in den mit dieser Baumart aufgeforsteten und daher großteils gleichaltrigen Beständen erklärt werden. So zeigen Daten aus dem Bayerischen Wald, dass *P. viridis* in gleichaltrigen Beständen mit einer geringen Strukturvielfalt kaum vorkommt, sondern sich bevorzugt in naturnahen Altholzbeständen aufhält (Scherzinger 1982).

Wie auch in einer skandinavischen Studie (Rolstad et al. 2000) wurde in unserem Untersuchungsgebiet kein Effekt des Bestandesalters auf das Vorkommen des Grünspechts festgestellt. Auch die Baumartenzusammensetzung hatte keinen signifikanten Einfluss auf die räumliche Verteilung der Art. Dies deckt sich mit Spitznagels (1990) Ergebnissen und ist nicht überraschend, da die Verfügbarkeit offener Flächen und ein adäquates Nahrungsangebot für diese Art von größerer Bedeutung sind als die Baumarten, da Bäume primär zum Nisten und Übernachten und weniger zur Nahrungsaufnahme genutzt werden (Blume 1996).

4.3 Fazit

Der Grünspecht kommt – wie auch einige andere Spechtarten (S. Riemer, unveröffentlicht) – in den Donauauen östlich von Wien in sehr hohen Dichten vor. Unser Untersuchungsgebiet ist sehr strukturreich, sodass der Flächenbedarf des Grünspechts im Untersuchungsgebiet vergleichsweise gering ist. Auffällig ist eine Konzentration in den außerhalb des Hochwasserschutzdamms gelegenen, trockeneren Auwaldbereichen, was möglicherweise auf eine im Vergleich zu den regelmäßig überschwemmten, feuchteren Gebieten bessere Ameisenverfügbarkeit zurückzuführen ist. Die Art wurde nahezu ausschließlich in Waldrandgebieten festgestellt, wobei etliche Reviere landwirtschaftlich genutzte Felder enthielten, die den Offenlandansprüchen des Grünspechts im Untersuchungsgebiet anscheinend genügen.

5. Dank

Unser Dank gilt dem Nationalpark Donau-Auen, der diese Studie logistisch und finanziell unterstützt hat, vor allem Christian Baumgartner und Christian Fraissl sowie den Mitarbeitern des Bereichs „Natur & Wissenschaft“. Weiterhin sind wir Martin Prinz und Karl Reiter für Unterstützung mit GIS und Peter Fürst für die Bereitstellung der digital verorteten Referenzpunkte und von Informationen zur ÖBF-Waldinventur zu Dank verpflichtet. Die Naturschutzabteilung des Landes Niederösterreich erteilte SR dankenswerter Weise die Erlaubnis, den Wald abseits der Wege für Kartierungsarbeiten zu betreten. Die ÖBF erlaubten die Benützung von Forststraßen mit einem PKW.

6. Zusammenfassung

In einer 1170 ha großen Probefläche im Nationalpark Donau-Auen (Niederösterreich) wurden Siedlungsdichten und Habitatpräferenzen des Grünspechts *Picus viridis* untersucht. Im Rahmen einer rationalisierten Revierkartierung zwischen Februar und April 2008 wurden 14 Reviere ermittelt (Revierrichte: 0,12 Reviere/10 ha). Basierend auf dem Vorkommen der Art in 400 m x 400 m Rastern wurde der Einfluss der vorherrschenden Baumarten, des Bestandesalters, der Länge der Waldrandgrenze sowie der Länge der Seitenarme auf das Vorkommen des Grünspechts mittels verallgemeinerter linearer Modelle analysiert. Der beste Prädiktor für das Vorkommen der Art war der Grenzlinienanteil zwischen Wald und Nicht-Wald-Bereichen. Die meisten Reviere befanden sich in Bereichen des Untersuchungsgebiets, die durch einen Damm vor Hochwasser geschützt sind. Die Harte Au wurde im Vergleich zur Weichen Au signifikant bevorzugt. Dies ist höchstwahrscheinlich mit einer besseren Nahrungsverfügbarkeit (Ameisen) in den trockeneren Gebieten zu erklären. Es konnten keine signifikanten Präferenzen für bestimmte Baumarten festgestellt werden, Hybridpappeln und Weiden (Arten der Weichen Au) wurden jedoch scheinbar gemieden, was aber wohl eher auf die weniger günstigen Bedingungen in feuchteren Lebensräumen zurückzuführen ist. Alle Reviere lagen im Waldrandbereich und beinhalteten Wiesen, Teile des Damms, aber auch landwirtschaftlich genutzte Felder. Bei fünf Revieren dürften intensiv genutzte Getreidefelder den einzigen Offenlandanteil darstellen.

7. Literatur

- Alder, D & Marsden, S (2010) Characteristics of feeding-site selection by breeding Green Woodpeckers *Picus viridis* in a UK agricultural landscape. *Bird Study* 57(1): 100-107
- BirdLife International 2008: Species factsheet: *Picus viridis*. http://www.birdlife.org/action/science/species/birds_in_europe/species_search.html (letzter Zugriff: 02.02.2010)
- Blume D 1996: Schwarz-, Grau- und Grünspecht, *Dryocopus martius*, *Picus canus*, *Picus viridis*. 5. überarbeitete Auflage. Neue Brehm-Bücherei 300. Spektrum Akademischer Verlag, Magdeburg.
- Dvorak M, Ranner A & Berg H-M 1993: Atlas der Brutvögel Österreichs. Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981-1985 der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde. Umweltbundesamt; Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien.
- Flade M 1994: Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. IHV Verlag, Eching.
- Flade M 2001: Avizönosen in den Weichholzauen Mitteleuropas. In: Landesforstanstalt Eberswalde & Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Hrsg.): Baum des Jahres 1999 – Silberweide. Landesforstanstalt Eberswalde, Frankfurt (Oder): 58-65.
- Flade M & Miech P 1986: Brutbestand und Habitat der Spechte südlich von Wolfsburg unter besonderer Berücksichtigung des Mittelspechts (*Dendrocopos medius*) und des Grauspechts (*Picus canus*). *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 18: 35-56.
- Frank G & Hochebner T 2001: Erfassung der Spechte – insbesondere des Weißrückenspechtes *Picoides leucotos* – im Rahmen des LIFE-Projektes Wildnisgebiet Dürrenstein. In: Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (Hrsg.): LIFE-Projekt Wildnisgebiet Dürrenstein. Forschungsbericht. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, St. Pölten: 116-148.
- Frank G (2002) Brutzeitliche Einnischung des Weißrückenspechtes *Dendrocopos leucotos* im Vergleich zum Buntspecht *Dendrocopos major* in montanen Mischwäldern der nördlichen Kalkalpen. *Vogelwelt* 123: 225-239.
- Gaston KJ, Blackburn TM & Gregory RD 1999: *Does variation in census area confound density comparisons?* *J. Appl. Ecol.* 36: 191-204.
- Glutz von Blotzheim U & Bauer U K. 1994: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 9. AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden.
- Gorman G 2004: Woodpeckers of Europe: A Study of the European Picidae. Bruce Coleman Books, Middlesex.
- Herhaus F 1998: Beobachtungshäufigkeit von Grauspecht (*Picus canus*) und Grünspecht (*P. viridis*) im südlichen und östlichen Bergischen Land (Nordrhein-Westfalen) zwischen 1983 und 1997. *Charadrius* 34: 139-143.
- Kosiński Z and Winięcki A 2005: Factors affecting the density of the Middle Spotted Woodpecker *Dendrocopos medius*: a macrohabitat approach. *J. Ornithol.* 146: 263-270.
- Lude A, Reich M & Plachter H 1999: Life strategies of ants in unpredictable floodplain habitats of alpine rivers (Hymenoptera: Formicidae). *Entomologia Generalis* 24: 75-91.
- Mikusiński G 1997: Woodpeckers in time and space: the role of natural and anthropogenic factors. Dissertation. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Silvestria 40. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Mikusiński G & Angelstam P 1997: European woodpeckers and anthropogenic habitat change: a review. *Vogelwelt* 118: 277-283.
- Muschkatel LF & Raque K-F 1993: Nahrungsökologische Untersuchungen an Grünspechten (*Picus viridis*) als Grundlage zur Habitatpflege. In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Artenschutzsymposium Spechte der Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten, Fachhochschule Nürtingen, Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspf. Baden-Württemberg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe: 71-81.
- Noah T 2000: Siedlungsdichte, Habitat und Bestandsentwicklung des Spechte im NSG „Innerer Unterspreewald“. *Otis* 8: 75-98.
- Nationalpark Donau-Auen 2008: Welche Tiere und Pflanzen leben hier? <http://www.donauauen.at/> (letzter Zugriff: 20.4.2009)
- ÖBF (Österreichische Bundesforste) 1999: Ergebnisbericht zur Naturrauminventur (Wald) im Nationalpark Donau-Auen, Stichprobeninventur 1998/1999. Österreichische Bundesforste AG, Purkersdorf.
- PGO (Planungsgemeinschaft Ost) 1985: Landschaftsrahmenplan Wien – Umland. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt. R/2, Wien.
- Reckendorfer W, Heiler G, Hein T, Keckeis H, Lazowski W & Zulka P 1998: Monitoringkonzept Nationalpark Donau-Auen. ARGE Donau-Auen, Wien. http://www.donauauen.at/files/438_Monitoring_NP.PDF (letzter Zugriff: 29.7.2010)

- Rolstad J, Loken B & Rolstad E 2000: Habitat selection as a hierarchical spatial process: the Green Woodpecker at the northern edge of its distribution range. *Oecologia* 124: 116-129.
- Scherzinger W 1982: Die Spechte im Nationalpark Bayerischer Wald. Schriftenreihe des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Grafenau.
- Spitznagel A 1990: The influence of forest management on woodpecker density and habitat use in floodplain forests of the upper Rhine valley. In: Carlson A & Aulén G (Hrsg.): Conservation and Management of Woodpecker Populations. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Wildlife Ecology, Uppsala: 117-145.
- Spitznagel A 1993: Warum sind Spechte schwierig zu erfassende Arten? Artenschutzsymposium Spechte der Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten, Fachhochschule Nuertingen, Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe 67: 59-70.
- Südbeck P, Andretzke H, Fischer S, Gedeon K, Schikore T, Schröder K. & Sudfeldt C (Hrsg.) 2005: Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Dachverband Deutscher Avifaunisten, Radolfzell.
- Teufelbauer N & Frank G 2009: Donauauen östlich von Wien. In: Birdlife Austria (Hrsg.) Important Bird Areas in Österreich. Naturhistorisches Museum Wien, Wien: 130-147.
- Tomec M & Kiliman N 1998: Zum Grünspechtvorkommen (*Picus viridis*) im Ruhrgebiet am Beispiel der Oberhausen/Bottrop und Herne. *Charadrius* 34: 144-154.
- Dvorak M Ranner A. & Berg, H-M 1993: Atlas der Brutvögel Österreichs. Hrsg. Umweltbundesamt & Österreichische Gesellschaft für Vogelkunde, Wien. 522 S.
- Umweltdachverband 2008: http://www.umweltdachverband.at/fileadmin/user_upload/pdfs/Natura_2000_Juni_08.pdf (letzter Zugriff 8.3.2009; Stand 06/2008).
- Wagenmakers E-J & Farrell S 2004: AIC model selection using Akaike weights. *Psychon. Bull. Rev.* 11: 192-196.
- Wald A 1943 Tests of statistical hypotheses concerning several parameters when the number of observations is large. *Trans. Am. Math. Soc.* 54: 426-482.
- Weiss J 1998: Die Spechte in Nordrheinwestfalen. *Charadrius* 34: 104-125.
- Weissmair W & Rubenser H 2009: Die Spechte im Europaschutzgebiet Traun-Donau-Auen. *ÖKO-L* 31/1: 3-12
- Wichmann G, Dvorak M, Teufelbauer N & Berg H-M 2009: Die Vogelwelt Wiens. Atlas der Brutvögel. Naturhistorisches Museum Wien, Wien.

Partnerwahl bei Zebrafinken

Holger Schielzeth

Schielzeth H 2010: Mating preferences of zebra finches. *Vogelwarte* 48: 283-284.

Dissertation an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Fakultät für Biologie, durchgeführt am Max-Planck-Institut für Ornithologie in Seewiesen, betreut von Dr. Wolfgang Forstmeier und Prof. Bart Kempenaers.

✉ Department of Evolutionary Biology, Evolutionary Biology Centre, Uppsala University, Norbyvägen 18D, 752 36 Uppsala, Schweden, E-Mail: holger.schielzeth@ebc.uu.se

Partnerwahl ist ein komplexer und oft langwieriger Prozess. Obwohl er von zentraler Bedeutung für den Fortpflanzungserfolg eines Individuums ist, ist unser Verständnis der proximalen Ursachen für Partnerpräferenzen weiterhin recht eingeschränkt. Insbesondere die Variation zwischen den Individuen einer Population ist bisher nur unvollständig erforscht. In meiner Doktorarbeit habe ich daher die Partnerpräferenzen von Zebrafinken untersucht. Der Schwerpunkt lag dabei auf früh einwirkenden Umwelteffekten, insbesondere Prägung, aber auch auf dem genetischen Beitrag zu den Präferenzen. Diese Unterscheidung ist für das Verständnis von Evolution sehr wichtig, da die Transmissionsmechanismen entscheidend dafür sind, wie sich Präferenzen in einer Population verbreiten.

Zebrafinken brüten in Kolonien, in denen beide Partner eines Paares ihren Nachwuchs gemeinsam aufziehen. Allerdings sind sowohl Fremdvaterschaften als auch innerartlicher Brutparasitismus häufig (Schielzeth & Bolund 2010). Zebrafinken-Männchen singen kurze, stereotype Strophen, wobei sich der Gesang individuell stark unterscheidet. Auch optisch sind Zebrafinken-Männchen reich an markanten Merkmalen, die (ebenso wie der ausgeprägte Geschlechtsdimorphismus) auf sexuelle Selektion hindeuten. Frühere Studien zeigten, dass die Schnabelfarbe, die Menge von Werbungsgesang und die Symmetrie von Färbungsmustern die Attraktivität der Männchen für Zebrafinken-Weibchen mitbestimmen. Allerdings sind die Präferenzen der einzelnen Weibchen recht unterschiedlich: Die Übereinstimmung in den Präferenzen für bestimmte Männchen liegt bei etwa 10%, während die Wiederholbarkeit von Präferenzen einzelner Weibchen bei etwa 30% liegt (Forstmeier & Birkhead 2004). Die immer noch vergleichsweise geringe Wiederholbarkeit der individuellen Weibchenpräferenzen bedeutet, dass eine große Anzahl von Messungen notwendig ist, um Partnerpräferenzen quantifizieren zu können.

Wir haben die Partnerpräferenzen von Zebrafinken in einer großen Laborkolonie untersucht. Die Laborbedingungen hatten drei entscheidende Vorteile gegenüber Freilanduntersuchungen: Erstens konnten wir Eier unmittelbar nach der Eiablage zwischen den Nestern vertauschen. So wuchsen Nicht-Verwandte zusammen und Verwandte getrennt voneinander auf. Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung für die saubere Trennung von genetischen Einflüssen und Umwelteffekten. Zweitens konnten wir sogenannte Wahlkammern zur Messung der Partnerpräferenzen einsetzen. Eine Wahlkammer ist ein einfacher Aufbau aus einem großen Wahlkäfig für das wählende Weibchen und mehreren kleineren Stimuluskäfigen für je ein Männchen. Die räumliche Trennung der Männchen ermöglicht es, die Präferenzen der Weibchen unabhängig von den Interaktionen zwischen den Männchen zu messen. Die Zeit, die das Weibchen in unmittelbarer Nähe der einzelnen Männchen verbringt, dient als Maß für ihre Präferenzen. Drittens lassen sich im Labor wesentlich größere Stichprobengrößen erreichen. Dies ist notwendig bei der Untersuchung von Partnerpräferenzen, da diese wesentlich schwerer messbar sind als beispielsweise morphologische Merkmale.

In einer ersten Serie von Wahlversuchen haben wir untersucht, ob Zebrafinken unbekannte Verwandte als Partner bevorzugen oder vermeiden (Schielzeth et al. 2008a). Einer der Verwandten war ein Bruder des wählenden Weibchens, während die anderen Männchen unverwandt waren. Aufgrund des Eiertausches hatten Weibchen nie genetisch verwandte Individuen kennengelernt. Sie hatten also keine Möglichkeit, die Merkmale von Verwandten zu erlernen – es sei denn, sie nähmen sich selbst als Modell für die Verwandtenerkennung. Obwohl zu erwarten wäre, dass Tiere Vollgeschwister als Partner vermeiden (aufgrund drohender Inzuchtdepression), könnte mit diesen eingeschränkten Lernmöglichkeiten auch eine Bevorzugung von Brüdern

eintreten. Dies wäre zum Beispiel der Fall, wenn genetische oder Verhaltenskompatibilität eine Rolle spielen. In einer ersten Serie von Versuchen fanden wir eine signifikante Vermeidung von unbekanntem Brüdern, in Nachfolgeversuchen ließ sich dieses Ergebnis allerdings nicht signifikant reproduzieren. Der kombinierte Effekt deutete weiterhin auf eine schwache Vermeidung von Brüdern, war aber ebenfalls nicht signifikant. Später fanden wir in Volieren allerdings wieder eine Tendenz zur Vermeidung von Paarungen zwischen einander unbekanntem Vollgeschwistern. Der Effekt könnte also sehr schwach und daher sehr schwer messbar sein.

In einer zweiten Serie von Wahlversuchen haben wir die sexuelle Prägung als einen spezifischen Mechanismus erlernter Präferenzen untersucht. Darunter wird die Formung von Präferenzen durch frühe Erfahrung mit den Eltern verstanden, die als Vorbilder für die Partnerwahl dienen. Sexuelle Prägung wurde in zahlreichen Versuchen bei Zebrafinken gezeigt. Allerdings beruhen diese Versuche stets auf diskreten Merkmalen, d.h. unterschiedlichen Farbmorphen, anderen Prachtfinkenarten, Zebrafinkenunterarten oder künstlichen neuen Merkmalen. Die Frage, ob Prägung auch bei der Variation innerhalb einer Zebrafinkenpopulation eine Rolle spielt, blieb bisher gänzlich unbeantwortet. Um diese erstmals zu untersuchen, haben wir die Präferenzen von Weibchen für Söhne der Zieheltern gemessen (Schielzeth et al. 2008b). Eines der Männchen in der Wahlkammer war ein Nachkomme der Stiefeltern, der mit dem wählenden Weibchen allerdings (bedingt durch Eiertausch) unverwandt war. Die drei anderen Stimulismännchen waren sowohl unverwandt mit dem wählenden Weibchen als auch mit ihren Stiefeltern. Dabei nutzten wir die Tatsache, dass die Söhne der Zieheltern den Zieheltern in allen erblichen Merkmalen ähnlicher sind als unverwandte Individuen. Sexuelle Prägung auf erbliche Merkmale sollte sich somit in einer Präferenz für diese Männchen zeigen. Obwohl die Rolle von sexueller Prägung für die innerartlichen Präferenzen immer wieder vermutet wird, fanden wir keine Bevorzugung von Söhnen der Zieheltern. Während sexuelle Prägung auf diskrete Merkmale also gut belegt ist, scheint die Bedeutung für die innerartliche Variation vielfach überschätzt zu werden. Interessanterweise gibt es auch von anderen Tierarten kaum empirische Daten zur Bedeutung von sexueller Prägung innerhalb von Populationen.

In einer weiteren, groß angelegten Studie haben wir die erbliche Komponente der Partnerpräferenzen und die der frühen Umwelteinflüsse gleichzeitig quantifiziert (Schielzeth et al. 2010). Dazu haben wir Vollgeschwister und unverwandte Stiefschwester zwischen

denselben Stimulismännchen wählen lassen. Insgesamt waren 176 Weibchen involviert, deren Präferenzen jeweils mit acht Paaren von Männchen gemessen wurde. Die erblichen Anteile an den Präferenzen sollten sich dabei in einer Ähnlichkeit zwischen (genetischen) Vollgeschwistern zeigen, frühe Umwelteinflüsse hingegen in einer Ähnlichkeit zwischen unverwandten Stiefschwestern. Beide Komponenten waren erstaunlich gering und erklärten weniger als 10% der Variation. Interessanterweise fanden wir aber Ähnlichkeiten zwischen genetischen Schwestern bezüglich des Verhaltens in der Wahlkammer. Dies zeigte sich beispielsweise in der Aktivität in der Wahlkammer, der Zahl der Wechsel zwischen den Stimulismännchen und der Gesamtzeit, die Weibchen mit Männchen verbrachten. Die Erblichkeit dieser Merkmale betrug etwa 10-30%. Hingegen ähnelten sich Stiefschwestern nicht mehr als erwartet. Während die genetische Basis für die Partnerpräferenz also gering zu sein scheint, ist das Wahlverhalten selbst zum Teil erblich.

Alles in allem bleiben die Prozesse, die die individuellen Partnerpräferenzen ausmachen, weiterhin schwer verständlich. Die von uns untersuchten Prozesse scheinen eine quantitativ relative geringe Bedeutung zu haben. Dies ist eine wichtige Erkenntnis, denn auch eine Überschätzung beispielsweise von Prägungseffekten kann problematisch sein. Möglicherweise sind die Gründe für individuelle Präferenzen in der Individualentwicklung zu suchen und werden nicht unbedingt mit genetischen Vollgeschwistern oder Stiefgeschwistern geteilt. So könnte die individuelle Bekanntschaft eine Rolle spielen oder Prozesse in den Jugendgruppen. Unsere Ergebnisse deuten auch darauf hin, dass die Partnersuchstrategien sehr individuell sind und einen Schlüssel zum Verständnis der Präferenzen liefern könnten.

- Forstmeier W & Birkhead T R 2004: Repeatability of mate choice in the zebra finch: consistency within and between females. *Anim. Behav.* 68: 1017-1028.
- Schielzeth H & Bolund E 2010: Patterns of conspecific brood parasitism in zebra finches. *Anim. Behav.* 79: 1329-1337.
- Schielzeth H, Bolund E & Forstmeier W 2010: Heritability of and early-environmental effects on variation in mating preferences. *Evolution* 64: 998-1006.
- Schielzeth H, Burger C, Bolund E & Forstmeier W 2008a: Assortative versus disassortative mating preferences of female zebra finches based on self-referent phenotype matching. *Anim. Behav.* 76: 1927-1934.
- Schielzeth H, Burger C, Bolund E & Forstmeier W 2008b: Sexual imprinting on continuous variation: do female zebra finches prefer or avoid unfamiliar sons of their foster parents? *J. Evol. Biol.* 21: 1274-1280.

Partnerwahl eines langlebigen, monogamen Seevogels – Eine Fallstudie am Beispiel der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo*

Sonja C. Ludwig

Ludwig SC 2010: Mate choice decisions in a long-lived and monogamous seabird – A case study in Common terns *Sterna hirundo*. Vogelwarte 48: 285-286.

Dissertation an der Carl-von-Ossietzky Universität Oldenburg, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften (Februar 2010), betreut von Prof. Dr. Peter H. Becker

✉ SCL: Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, An der Vogelwarte 21, 26384 Wilhelmshaven, E-Mail: sonja.ludwig@ifv-vogelwarte.de

Die Wahl eines Partners ist der zentrale Mechanismus bei der (inter-)sexuellen Selektion und beinhaltet, dass Tiere sich nicht zufällig verpaaren sondern ihren Partner aussuchen. Da Individuen in ihrer Qualität variieren, sollten diejenigen Mechanismen selektiert werden, die eine Verpaarung mit einem Partner von höchstmöglicher Qualität sicherstellen. Individuen können hierdurch kurz- oder langfristige Vorteile erlangen und letztlich ihre reproduktive Fitness steigern. Partnerwahl basiert gewöhnlich auf Merkmalen, die individuelle Qualität anzeigen. Sie kann durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst werden, wie z.B. eigene Qualität, Partnertreue, Verfügbarkeit von potenziellen Partnern oder zeitliche Einschränkungen. Insbesondere bei langlebigen Vogelarten mit Brutfürsorge durch beide Eltern hängt der Reproduktionserfolg in hohem Maß von der elterlichen Investition sowie der individuellen Qualität und Erfahrung ab. Der Lebensbruterfolg kann somit von der Häufigkeit von Partnerwechseln und der Qualität dieser Partner stark beeinflusst werden.

In dieser Studie habe ich verschiedene Aspekte der Partnerwahl und Partnertreue langlebiger Seevögel am Beispiel der Flusseeeschwalbe untersucht. Schwerpunkte lagen hierbei auf den Konsequenzen langjähriger Paarbindungen sowie statusabhängiger Partnerwahl in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit von Partnern. Dafür wurden Daten aus einer Langzeitstudie an individuell markierten Flusseeeschwalben ausgewertet (Banter See, Wilhelmshaven, niedersächsische Nordseeküste), welche es ermöglichten, individuelle Lebensgeschichten nachzuvollziehen. Seit 1992 werden am Banter See komplette Kohorten von Küken individuell mit Transpondern markiert, die mittels spezieller Antennen und Waagen innerhalb der Kolonie automatisch abgelesen werden und lebenslang Daten zu individuellen Ankunftsdaten, Aufenthaltsmustern und Körpermassen liefern. Durch regelmäßige Nestkontrollen und Geschlechtsbestimmung werden zahlreiche weitere reproduktionsbiologische und demographische Parameter

erhoben, die unter anderem Aussagen zu Paarbindungen, Reproduktionserfolg oder Verwandtschaftsbeziehungen ermöglichen.

Langjährige Partnertreue bietet viele Vorteile, aber für monogame Zugvögel mit nur zeitweiliger Paarbindung („Saisonehe“) ist das Warten auf den Partner vom Vorjahr zu Beginn der Brutsaison ein wichtiger Kostenfaktor. Dementsprechend ist eine asynchrone Ankunft der vorherigen Partner in der Brutkolonie der Hauptgrund für Scheidungen bei der Flusseeeschwalbe. Die Prüfung und Auswahl eines neuen Partners benötigt allerdings ebenfalls Zeit und Energie. Vor dem Hintergrund dieses Konfliktes wurde das Raumnutzungs- und Balzverhalten von Flusseeeschwalben nach Ankunft in der Brutkolonie am Banter See untersucht. Das Raumnutzungsverhalten während der Balz hing von Geschlecht, Bruterfahrung und Partnertreue ab und spiegelte damit statusabhängige Aktivitätsmuster und Bedingungen wider. Männchen, partnertreue Individuen und erfahrene Brutvögel hatten eine stärkere Bindung an den zukünftigen Nistplatz, während sich Weibchen, den Partner wechselnde Individuen und Erstbrüter während der Partnersuche deutlich großräumiger in der Kolonie bewegten. Das Balzverhalten selbst war nicht abhängig vom individuellen Status, sondern davon, ob es zwischen den späteren Paarpartnern oder außerhalb des Paarbundes stattfand. Die Anzahl der Balzpartner war ebenfalls unabhängig von Geschlecht und Bruterfahrung, verringerte sich aber tendenziell mit zunehmender Paarbindungsdauer. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Flusseeeschwalben am Nistplatz nicht auf ihren vorjährigen Partner warten, sondern sofort nach der Ankunft anfangen, nach einem Partner zu suchen. Allerdings können sie zu ihrem vorjährigen Partner zurück wechseln, falls dieser innerhalb einer gewissen Zeitspanne ebenfalls zurückkehrt. Daher überwiegen anscheinend die Zeitkosten die Energiekosten, die für eine eventuell unnötige Prüfung und Auswahl eines neuen Partners aufgewendet werden müssen.

Scheidung, d.h. die Auflösung des Paarbundes, zwischen den Brutjahren kommt bei den meisten Seevogelarten mehr oder weniger regelmäßig vor, während sie innerhalb eines Brutjahres selten bzw. bei Seeschwalben noch nie zuvor beobachtet wurde. In der vorliegenden Studie wurden in einem Jahr mit starkem Prädationsdruck durch eine Waldohreule (*Asio otus*) bei Flusseeeschwalben mit Ersatzbrut dagegen außergewöhnliche Partnerwechsel und Scheidungen innerhalb der Brutsaison beobachtet. Neben dem direkten Eingriff in die Population können nachtaktive Prädatoren auch schwerwiegende indirekte Auswirkungen auf das Überleben von Küken durch die Beeinträchtigung des Verhaltens von adulten Flusseeeschwalben haben. Dementsprechend wurden im betreffenden Jahr im Vergleich zu anderen Jahren mehr verlassene Gelege, ein geringerer Schlupferfolg sowie mehr verschwundene Küken festgestellt. Der Prädationsdruck verringerte außerdem die Nestorttreue von Flusseeeschwalben mit Ersatzbrut. Scheidungen innerhalb der Brutsaison unterliegen anscheinend einem anderen Selektionsdruck als Scheidungen zwischen den Brutjahren: Vögel mit Ersatzbrut stehen unter einem höheren Zeitdruck als Vögel mit Erstgelege, zudem nimmt die Verfügbarkeit von geeigneten Paarpartnern während der Saison schnell ab. Für Seevögel dürfte daher eine Scheidung innerhalb der Brutsaison nicht vorteilhaft sein. In der vorliegenden Studie ist sie wahrscheinlich durch die außergewöhnlichen Umstände der Eulenprädation verursacht worden.

Bei Vögeln ist die Bildung zueinander passender Paare mit ähnlichen Eigenschaften („assortative mating“) ein weit verbreitetes Phänomen, wobei die zugrunde liegenden Mechanismen bei vielen Arten immer noch unklar sind. Mit den Daten vom Banter See konnte gezeigt werden, dass bei Paarpartnern der Flusseeeschwalbe Alter und Ankunftszeit korrelieren, nicht aber die Körpermasse zum Ankunftszeitpunkt in der Brutkolonie. Die Bildung von gleichaltrigen Paaren hing hierbei vom individuellen Alter ab und kam vorwiegend bei jüngeren Individuen vor. Die Verfügbarkeit von gleichaltrigen Partnern wurde eingeschränkt durch altersabhängiges Ankunftsdatum, Kohortenstärke, Partnertreue und Mortalität. Der Reproduktionserfolg war bei gleichaltrigen Paaren nicht generell höher, sondern hing vom individuellem Alter und dem relativen Alter des Partners ab. Da es vorteilhaft war, einen älteren und erfahrenen Partner zu haben, dürfte eine Verpaarung mit Individuen gleichen Alters nur für ältere Individuen vorteilhaft sein, nicht aber für jüngere Individuen. Die Ergebnisse dieser Studie weisen daher auf eine gerichtete Präferenz für ältere Partner hin, die allerdings besonders bei älteren Individuen durch verminderte Verfügbarkeit passender Partnern eingeschränkt wird. Dies unterstützt die Theorie, dass sich Individuen mit hoher Qualität (alt/erfahren) bevorzugt untereinander verpaaren, und somit Individuen mit niedriger Qualität (jung/unerfahren) nichts anderes übrig bleibt, als sich eben-

falls untereinander zu verpaaren. Daher wird die Bildung von gleichaltrigen Paaren sowohl durch aktive und passive Mechanismen hervorgerufen, die sich nicht gegenseitig ausschließen.

Neben Merkmalen, die individuelle Qualität anzeigen, kann auch der Verwandtschaftsgrad von Individuen ein wichtiger Faktor bei der Auswahl eines Partners sein. Verpaarung zwischen nahen Verwandten kann starke negative Auswirkungen auf den Bruterfolg oder die Fitness der Nachkommen haben (Inzuchtdepression), was die Evolution von aktiven oder passiven Inzuchtvermeidungsmechanismen fördern sollte. Um zu untersuchen, ob und in welchem Ausmaß Inzucht und eventuelle Mechanismen zur Vermeidung derselben in der Brutkolonie am Banter See vorkommen, wurden die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Paarpartnern, die auf einem insgesamt 16 Jahre umfassenden Stammbaum basierten, analysiert. Inzuchtverpaarungen kamen sehr selten vor, die mittleren Koeffizienten für Inzucht und durchschnittlichem Verwandtschaftsgrad waren sehr niedrig und unterschieden sich nicht von einer zufälligen Verpaarung. Somit gab es keinen Nachweis für Inzuchtvermeidung durch aktives Erkennen und Vermeiden von Verwandten bei der Partnerwahl. Der niedrige Inzuchtkoeffizient war wahrscheinlich eher auf die hohe Immigrationsrate in der untersuchten Kolonie zurückzuführen und wurde somit passiv durch Dispersion erhalten. Allerdings könnten potenziell existierende Inzuchtvermeidungsmechanismen auch durch eine hohe Immigrationsrate überlagert werden oder in Wechselwirkung mit anderen Mechanismen der Partnerwahl stehen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei Flusseeeschwalben die Ankunftszeit im Brutgebiet einer der wichtigsten Faktoren bei der Partnerwahl ist. Sie beeinflusst den Grad der Partnertreue, Entscheidungen bei der Partnerwahl und die Verfügbarkeit von potenziellen Partnern. Die Wahl eines Partners ist abhängig vom individuellen Status, basiert auf Merkmalen, die individuelle Qualität anzeigen, und wird eingeschränkt durch die Verfügbarkeit von Paarpartnern.

Die Dissertation wurde am Institut für Vogelforschung, Wilhelmshaven, mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (BE 916 5,8) durchgeführt und umfasst folgende Publikationen:

- LUDWIG SC & BECKER PH 2006: Waiting for the mate? Spatial behaviour of Common Terns, *Sterna hirundo*, during courtship. *Anim Behav* 72: 1093-1102.
- LUDWIG SC & BECKER PH 2008: Within-season divorce in Common Terns *Sterna hirundo* in a year of heavy predation. *J. Ornithol* 149: 655-658.
- LUDWIG SC & BECKER PH 2008: Supply and demand: causes and consequences of assortative mating in Common Terns *Sterna hirundo*. *Behav Ecol Sociobiol* 62: 1601-1611.
- LUDWIG SC & BECKER PH (eingereicht): Low level of inbreeding in a growing colony of a long-lived and philopatric seabird: a pedigree analysis in Common Terns.

Vogelkundliche Fachliteratur und Internetquellen mit www.vifabio.de recherchieren

Judith Dähne

Dähne J 2010: Research ornithological literature and Internet sources with www.vifabio.de. *Vogelwarte* 48: 287-291.

The Virtual Library of Biology (www.vifabio.de) combines research for high-quality scientific sources from libraries, article databases and the Internet. The central element of vifabio is the virtual catalogue: multiple libraries and journal databases relevant to zoology or ornithology such as Zoological Record (national license 1864-2007 for users in academic institutions), BioLIS and the Catalogue of articles OLC as well as German regional bibliographies and the Internet Guide from vifabio can be searched with a single query. Links to the Electronic Journals Library of Regensburg (EZB), to the document delivery service subito and to the Karlsruhe Virtual Catalogue (KVK) enable access to full-text or hard copies. Additional vifabio modules like the Internet Guide or the Database Guide open up further research options.

✉ JD: Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Bockenheimer Landstraße 134-138, 60325 Frankfurt am Main. E-mail: info@vifabio.de; j.daehne@ub.uni-frankfurt.de

1. Einleitung

Ziel der Virtuellen Fachbibliothek Biologie - kurz vifabio - ist, Fachwissenschaftler/innen und naturkundlich Interessierten Informationen aus Bibliotheken, Zeitschriften und dem Internet an einem zentralen Ort gebündelt zugänglich zu machen. Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte fachspezifische Internetportal ist seit März 2007 unter www.vifabio.de online und kostenlos nutzbar (Dähne 2007). Wie Ornithologen dieses Angebot gewinnbringend für ihre Recherchen nutzen können, ist Thema dieses Artikels.

vifabio ist ein Projekt der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt/Main, die als Sondersammelgebiets-Bibliothek für die überregionale Literaturversorgung für das Gesamtfach Biologie zuständig ist. Im Sondersammelgebiet werden fachlich relevante Veröffentlichungen aus Biologie, Botanik und Zoologie als Grundlagenwissenschaften im klassischen Sinne weltweit gekauft, katalogisiert und verfügbar gemacht. Über 3.500 Zeitschriften – darunter auch sehr viele ornithologische – werden laufend gehalten und fast ebenso viele Monographien jährlich gekauft. Im letzten Jahr hatten Publikationen mit ornithologischen Fragestellungen einen Anteil von 10% an der Gesamtzahl der Neuerwerbungen.

Die biologischen Bestände des Online-Katalogs der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg bilden den Grundstock des Virtuellen Katalogs von vifabio. Darüber hinaus sind die digitalisierten Karteikarten des Katalogs der Senckenbergischen Bibliothek, einer der beiden Vorläuferbibliotheken der Universi-

tätsbibliothek (UB) Frankfurt, und damit auch Nachweise älterer Literatur in vifabio zu finden.

Projektpartner von vifabio sind Bibliotheken in Berlin, Gatersleben, Hamburg, Jena, Müncheberg, Seewiesen und Wien mit besonderen Sammlungsschwerpunkten. Ihre Katalogdaten sind ebenfalls in den Virtuellen Katalog eingebunden (Müncheberg in Vorbereitung). Auch bibliographische Daten der Digitalisierungsprojekte Biodiversity Heritage Library und Animalbase sowie wichtige Aufsatzdatenbanken und der Internetquellen-Führer von vifabio sind in den Virtuellen Katalog integriert.

Wichtiger Projektpartner von vifabio besonders im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit ist darüber hinaus der Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland e.V. (VBIO), zu dessen Mitgliedern auch die Deutsche Ornithologen-Gesellschaft e.V. zählt.

2. Suche in vifabio

Mit einer Schnellsuche von der Startseite aus werden mittels einer einzigen Suchanfrage parallel zahlreiche Bibliothekskataloge, die Kataloge der eingebundenen Digitalisierungsprojekte, die Aufsatzdatenbanken und der Internetquellen-Führer von vifabio durchsucht (Abb. 1).

Je nach Fragestellung können unterschiedliche Kataloge oder Aufsatzdatenbanken für die Recherche nach ornithologischer Fachliteratur besonders bedeutsam sein. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Kataloge



Abb. 1: Startseite von vifabio mit Suchzeile für Schnellsuche; auf der linken Seite Navigationsleiste mit Link zum Virtuellen Katalog und zu anderen Modulen – vifabio's homepage with quick search box; navigation on the left links to the Virtual Catalogue and other modules.

standardmäßig für die Suche voreingestellt sind. In einigen Fällen ist es notwendig, die Kataloge gezielt auf der Eingangsseite des Virtuellen Katalogs auszuwählen (Abb. 2), die über die Navigationsleiste auf der linken Seite der Startseite (Abb. 1) zugänglich ist, so z.B. den Katalog des Max-Planck-Instituts für Ornithologie, Seewiesen, thematisch wichtig bei Recherchen zu Themen wie Tierverhalten, oder die Regionalbibliographien von Hessen und Mecklenburg-Vorpommern (die Bibliographien weiterer Bundesländer sollen folgen), die besonders bei zoogeographischen Fragestellungen mit Bezug auf die betreffende Region weiterhelfen (Abb. 3).

Für einige Teilgebiete der Ornithologie sind hauptsächlich die neuesten wissenschaftlichen Aufsätze von Fachzeitschriften von Interesse. Für diese Anforderungen

ist der Aufsatzkatalog Online Contents (OLC) in den Virtuellen Katalog eingebunden. Online Contents enthält eine ständig wachsende Anzahl von Aufsätzen – zurzeit (Juni 2009) bereits über 3,19 Millionen – aus rund 1.500 biologischen Zeitschriften ab 1993. Die durch den hessischen Bibliotheksverbund HeBIS für eine weltweite Nutzung in der Virtuellen Fachbibliothek lizenzierten Daten basieren auf den Inhaltverzeichnissen der Zeitschriftenhefte. Die Aufsätze auch der anderen in vifabio eingebundenen Aufsatzdatenbanken sind in ihrer Mehrzahl mit der Elektronischen Zeitschriftenbibliothek Regensburg verlinkt. Je nach vorhandenen Nutzungsrechten ist teilweise der direkte Online-Zugriff auf den Volltext möglich. In anderen Fällen bieten Fernleihverkehr oder eine Bestellung beim kostenpflichtigen Dokumentlieferdienst subito Zugang zur Literatur (Abb. 4). Die Verlinkung zur Zeitschriftendatenbank (ZDB) gibt Auskunft über in Bibliotheken vorliegende gedruckte Ausgaben der betreffenden Zeitschrift.

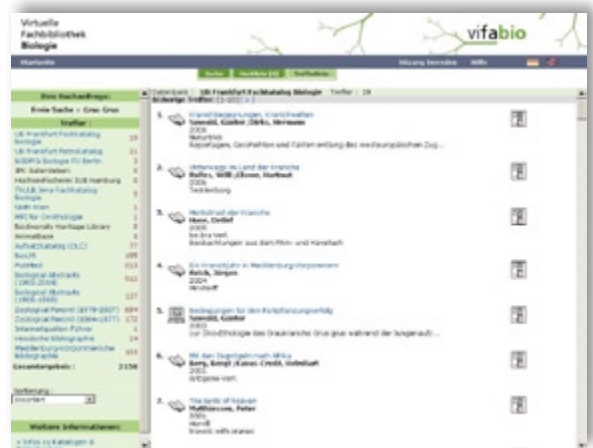


Abb. 3: Trefferanzeige im Virtuellen Katalog: in diesem Beispiel wurden alle verfügbaren Kataloge ausgewählt - Results in Virtual Catalogue: all available catalogues were chosen for this example.

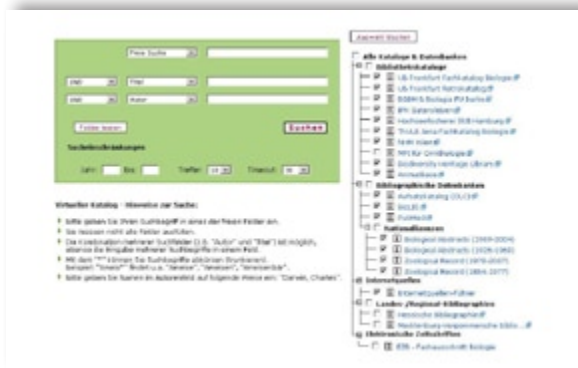


Abb. 2: Eingangsseite Virtueller Katalog mit Auswahlmöglichkeit der zu durchsuchenden Kataloge - Virtual Catalogue entry page with choice of catalogues to search.

Noch eine Besonderheit bietet der Online Contents-Aufsatzkatalog: Über die Vollanzeige eines Treffers ist auch das Inhaltsverzeichnis der Zeitschrift zugänglich und Benachrichtigungen über neue Hefte können als Dienst myCCBio abonniert werden.

Treffer von Büchern oder anderen Publikationen mit einer ISBN-Nummer sind mit subito sowie dem Karlsruher Virtuellen Katalog (KVK) verlinkt, der die Suche nach einer besitzenden Bibliothek ermöglicht.

An Arbeitsplätzen in einer Universität oder in anderen Institutionen wie z.B. einem Naturkundemuseum werden Ergebnisse aus der durch Nationallizenz deutschlandweit für die Jahrgänge 1864-2007 freigeschalteten Datenbank Zoological Record – DER bibliographischen Datenbank



Abb. 4: Virtueller Katalog: Vollanzeige eines Treffers aus dem Aufsatzkatalog OLC mit Links u.a. zu Elektronischer Zeitschriftenbibliothek Regensburg (EZB), Zeitschriften-datenbank (ZDB), subito und Inhaltsverzeichnis – *Virtual Catalogue: Full record of a result from the Catalogue of articles OLC with links to the Electronic Journals Library of Regensburg (EZB), Journal Database (ZDB), subito and table of contents and more.*

abzuwählen. Neben der Freien Suche über alles kann auch nach Autor, Titel, ISBN/ISSN, Jahr bzw. Verlagsort gesucht werden. Nicht alle Kataloge unterstützen jede dieser Einschränkungsmöglichkeiten, Erläuterungen zu den Suchmöglichkeiten im Detail sind unter dem Menüpunkt Hilfe erreichbar (Abb. 5).



Abb. 5: Virtueller Katalog: Recherchehinweise erreichbar über den Menüpunkt „Hilfe“ – *Virtual Catalogue: Search tips available under the “Help” menu option.*

auf dem Gebiet der Zoologie – sofort mit angezeigt, ebenso die Ergebnisse aus Biological Abstracts 1926-2004. Eine Lösung für bei Nationallizenzen.de (http://www.nationallizenzen.de/ind_inform_registration) angemeldete Privatpersonen ist in Planung.

Die ebenfalls integrierte Datenbank BioLIS (Biologische Literatur-Information Senckenberg) weist biologische Zeitschriftenliteratur aus dem Zeitraum 1970 bis 1996 nach. Sie ist zweisprachig angelegt (deutsch/englisch) und umfasst Zeitschriften und Serien aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. BioLIS wurde am Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main, entwickelt und wird nun durch die Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg online zur Verfügung gestellt. Obwohl seit 1996 nicht mehr fortgeführt, ist BioLIS für Recherchen beispielsweise nach dem geographischen Vorkommen bestimmter Arten weiter von Bedeutung.

Über die Suche im Virtuellen Katalog sind außerdem die qualitätskontrollierten Links des Internetquellen-Führers von vifabio zu finden (s. Abb. 3). Der auch als eigenständiges Modul angebotene Internetquellen-Führer bietet noch weitere Suchmöglichkeiten, die unten ausführlicher beschrieben werden.

Mit einer Schnellsuche in vifabio von der Startseite aus können also verschiedenartige wissenschaftlich hochwertige Ressourcen wie Bücher, Zeitschriftenaufsätze und wissenschaftlich relevante Webseiten gefunden werden. Wie bereits erwähnt, ist es aber auch möglich und häufig sinnvoll, über die Einstiegsseite des Virtuellen Katalogs bestimmte Kataloge aus- oder

3. vifabio-Spezialangebote

Neben dem Virtuellen Fachkatalog bietet vifabio weitere Recherchemöglichkeiten an, die über die Navigationsleiste auf der linken Seite der Startseite (s. Abb. 1) verfügbar sind.

3.1. Internetquellen-Führer

Im Internetquellen-Führer (Abb. 6) werden qualitätsgeprüfte Webpräsenzen aus allen Teilgebieten der Biologie und ihre Metadaten (Titel, Autor usw.) in einer



Abb. 6: Eingangsseite Internetquellen-Führer: die Reiter erlauben den Sprung zur Erweiterten Suche, zu BioWebsearch oder zum Browsen

Biologische Online-Datenbanken sind wichtige und häufig nicht leicht zu findende Informationsquellen für Wissenschaftler (Kasperek 2008b). Über den Link Datenbank-Führer sind mehr als 600 Datenbanken gezielt zu erreichen. Es sind sowohl bibliographische Datenbanken erfasst, die Aufsatz- und andere Literaturdaten nachweisen, z.B. Ornithological Worldwide Literature (OWL), als auch Bild- und Faktendatenbanken, die beispielsweise DNA-Sequenzen oder Arten auflisten wie Avibase oder All Birds Barcoding Initiative (ABBI). Die meisten sind kostenfrei über das Internet zugänglich. Eine Suche nach „bird“ zeigt 27 Treffer (Stand Juni 2010; Abb. 9).



Abb. 9: Trefferanzeige einer Suche nach „bird“ im Datenbank-Führer - Results for a search for “bird” in the Database Guide.

Zu den wichtigsten Datenbanken für Ornithologen gehört Zoological Record. Wissenschaftler von akademischen Einrichtungen wie Universitäten und Museen haben meist über Lizenzen ihrer Einrichtungen Zugang zu Zoological Record. Für Interessierte ohne Zugang über eine Institution besteht inzwischen deutschlandweit die Möglichkeit, kostenfreien Zugang zu Zoological Record bis 2007 (zu Biological Abstracts bis 2004) zu erhalten – ein Erfolg der Verhandlungen der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg mit den Anbietern im Kontext der DFG-Programme für Nationallizenzen. Für die aktuellsten, von dieser Vereinbarung nicht erfassten Jahrgänge wurde bei vifabio die Möglichkeit geschaffen, für den begrenzten Zeitraum von zwölf Stunden ein Ticket zum Recherchieren zu erwerben. Der Preis dieses Pay-per-use-Zugangs liegt bei zehn Euro pro Ticket für Biological Abstracts und bei fünf Euro für Zoological Record. Vor der ersten Benutzung ist eine Registrierung bei subito e.V. notwendig, da dort die Nutzerverwaltung und die Abrechnung durchgeführt wird.

4. Blick in die Zukunft

vifabio wird kontinuierlich weiterentwickelt, die Einbindung weiterer Kataloge und Datenbanken ist in Vorbereitung. Als neues Modul wird ein fachspezifischer Dokumentenserver biologische Dokumente wie Postprints und Veröffentlichungen von Fachgesellschaften, „graue Literatur“ wie Exkursionsführer und Labormanuals überregional besser sichtbar und verfügbar machen und eine langfristige Sicherung ermöglichen. Zurzeit ist es bereits möglich, auf dem Edocs-Server der UB Frankfurt, Dokumente abzulegen (s. Abb. 1, Navigationspunkt Weiteres) – z. B. die „Vogelwarte“ hat davon schon Gebrauch gemacht. Auch im Virtuellen Katalog von vifabio soll ein übergreifendes Suchinstrument (Service Provider) integriert werden, das die auf verschiedenen Servern verstreut vorliegenden, biologisch relevanten Dokumente besser auffindbar machen wird.

Häufig wird die mangelnde Sichtbarkeit eigener Studien oder Webseiten auch unter Ornithologen beklagt. vifabio bietet die Möglichkeit, Links in den Internetquellen-Führer zu integrieren und Publikationen über den Dokumentenserver besser sichtbar zu machen - bitte nutzen Sie unser Feedbackformular oder schreiben Sie an info@vifabio.de – gerne auch für kritische Anmerkungen.

5. Zusammenfassung

Die Virtuelle Fachbibliothek Biologie (www.vifabio.de) bündelt die Recherche nach wissenschaftlich hochwertigen Quellen aus Bibliotheken, Aufsatzbanken und Internet. Zentrales Element von vifabio ist dabei der Virtuelle Katalog: Mit einer Suchanfrage werden mehrere Kataloge zoologisch bzw. ornithologisch relevanter Bibliotheken, Zeitschriftendatenbanken wie Zoological Record (Nationallizenz 1864 bis 2007 für Nutzer in akademischen Einrichtungen), BioLIS und der Aufsatzkatalog OLC, sowie Landesbibliographien und der Internetquellen-Führer von vifabio durchsucht. Verlinkungen zur Elektronischen Zeitschriftenbibliothek Regensburg (EZB), zum Lieferdienst subito sowie zum Karlsruher Virtuellen Katalog (KVK) erleichtern den Zugang zum Volltext oder zum gedruckten Exemplar. Weitere Module von vifabio wie der Internetquellen-Führer bzw. der Datenbank-Führer eröffnen zusätzliche Rechercheoptionen.

6. Literatur

Dähne, J 2007: Virtuelle Fachbibliothek Biologie. Von Artikel-suche bis Weblink-Katalog. Biologen Heute 5-6: 26-27.
 Dähne, J 2009: Unterrichtsvorbereitung mit www.vifabio.de. PdN / Biologie in der Schule 58: 44-46.
 Kasperek, G 2008a: BioDDC - Anwendung der Dewey-Dezimal-klassifikation im Fach Biologie. In: Knull-Schlomann, K et al. (Red.): New perspectives on subject indexing and classification. Essays in honour of Magda Heiner-Freiling: 63-72. Leipzig: Deutsche Nationalbibliothek.
 Kasperek, G 2008b: Bio-Datenbanken und mehr in “vifabio”: Virtuelle Fachbibliothek schafft Übersicht. Biologie in unserer Zeit 38: 408-414.

Pelikane: Ein Beispiel evolutiven „Stillstandes“

Wohl jeder kennt den merkwürdigen Schnabel der Fisch fressenden Pelikane. Dieser einzigartige und hochspezialisierte Schnabel ist nicht nur einer der markantesten, sondern auch einer der am weitesten entwickelten. Ein stark vergrößerter und elastischer Kehlsack ist mit dem Unterschnabel verbunden, der ein zusätzliches Gelenk enthält, was eine starke Dehnung des Kehlsacks ermöglicht. So beträgt das Fassungsvermögen des Schnabels, der bei den größeren Arten fast einen halben Meter lang sein kann, bis zu 13 Liter. Beim Fischen, das oftmals gemeinschaftlich in seichten Gewässern erfolgt, nehmen Pelikane eine große Menge Wasser auf, das sie anschließend aus dem Schnabel herauspressen, bevor sie die darin gefangenen Fische schlucken.

Angesichts der Komplexität dieses Schnabels könnte man erwarten, dass er eine eher moderne Entwicklung repräsentiert und evolutionsgeschichtlich nicht besonders alt ist. Überraschenderweise hat nun ein französisches Forscherteam um Antoine Louchart gezeigt, dass dies keineswegs der Fall ist. Die Wissenschaftler haben ein Pelikan-Fossil aus dem frühen Oligozän beschrieben, das in südostfranzösischem Kalkstein gefunden wurde (Louchart et al. 2010). Sein Alter wird auf etwa 30 Millionen Jahre geschätzt, womit es gut zehn Millionen Jahre älter wäre als der bislang älteste bekannte Pelikan *Miopelecanus gracilis*. Kopf und Schnabel sind detailliert und fast vollständig erhalten, nicht jedoch der Körper. Dennoch ist das Fossil eindeutig als Pelikan erkennbar, denn der Schnabel zeigt verblüffende Ähnlichkeit mit dem heute lebender Pelikane. Zwar weichen die Proportionen geringfügig ab, doch die Morphologie stimmt bis ins Detail überein.

Dementsprechend ist das Fossil, das zur Zeit den Namen NT-LBR-039 trägt, der Gattung *Pelecanus* in der Familie Pelecanidae zugeordnet worden, die auch alle heute lebenden Pelikanarten (je nach Klassifikationssystem sieben oder acht) enthält. Wahrscheinlich entstammt es der Vorfahrenlinie der modernen Pelikane, doch wäre theoretisch auch denkbar, dass NT-LBR-039 gar kein Pelikan ist und es sich bei seinem Schnabel um eine konvergente Entwicklung handelt. Dies halten die Autoren aufgrund der Komplexität des Schnabels jedoch für nahezu ausgeschlossen. Zwar sind durchaus auch komplexe Strukturen unabhängig voneinander in verschiedenen Organismen in Anpassung an ähnliche Umweltbedingungen entstanden, aber der Pelikanschnabel besteht aus mehreren ungewöhnlichen Komponenten, die auf komplizierte Art zusammenwirken. Hier wäre es hilfreich gewesen, auch den Körper mit dem heutiger Pelikane vergleichen zu können.

Die Entdeckung von NT-LBR-039 bietet die seltene Möglichkeit, die Evolution eines Vogelschnabels über einen langen Zeitraum zu betrachten (da Schnäbel zahnlos und eher fragil sind, bleiben sie normalerweise nicht besonders gut erhalten). Dies ist besonders im Vergleich mit Säugetieren interessant, der anderen Gruppe „warmblütiger“ Wirbeltiere. Säugerfossilien haben oft gut erhaltene Zähne, und so konnte gezeigt werden, dass die Zähne sich relativ schnell weiterentwickeln. In einigen Ordnungen, wie den Hasenartigen oder den Nagetieren, haben sich abgeleitete Zahntypen innerhalb nur weniger Millionen Jahre herausgebildet. Die morphologische Evolution der Vögel geht hingegen anscheinend generell eher langsam vonstatten. Da diese Erkenntnis jedoch hauptsächlich auf der Untersuchung des Skeletts ohne den Schädel basiert, wurde argumentiert, es könne sich hierbei eventuell um ein Artefakt handeln. Das Pelikanfossil weist nun tatsächlich auf eine lange Periode evolutiven „Stillstandes“ hin, in der sich die Morphologie des Schnabels kaum verändert hat.

Wie ist dies zu erklären? Louchart et al. (2010) präsentieren zwei mögliche Hypothesen. Einerseits gab es bereits im Oligozän Fische, die der heutigen Beute der Pelikane in Form und Größe ähnlich waren. Da man evolutiven Wandel nur erwarten würde, wenn sich die Umwelt ändert, und der hochspezialisierte Schnabel gut an den Fischfang angepasst ist, könnte eine Veränderung der „bewährten“ Schnabelmorphologie von Nachteil gewesen sein. Eine alternative Erklärung hat mit dem Vogelflug zu tun. Da Fliegen eine extrem energieaufwändige Art der Fortbewegung ist und Vögel leicht und manövrierfähig sein müssen, unterliegt ihr Körperbau gewissen Einschränkungen. Selbst wenn sich Strukturen verändern, die nicht zum Flugapparat gehören, könnte sich dies auf die Flugfähigkeit auswirken. Beispielsweise könnten genetische Korrelationen bestehen, was bedeutet, dass eine Veränderung in einem Merkmal eine Veränderung in einem anderen Merkmal nach sich zieht. Interessanterweise sind bei Säugetieren ähnlich lange evolutive Stasisperioden bislang lediglich von Fledermäusen bekannt, die ebenfalls zum aktiven Flug fähig sind. Allerdings gibt es fliegende Vögel, deren Schnabelmorphologie sich schnell und deutlich verändert hat – das wohl beste Beispiel sind die Darwinfinken auf den Galápagos-Inseln.

Louchart A, Tourment N & Carrier J (2010) The earliest known pelican reveals 30 million years of evolutionary stasis in beak morphology. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-010-0537-5.

Verena Dietrich-Bischoff

Flusseeeschwalbe: Wenn Stehlen sich lohnt

Kleptoparasitismus, das Stehlen von Nahrung, die ein anderes Individuum erbeutet hat, ist im Tierreich weit verbreitet. Besonders gut untersucht ist dieses Verhalten bei Insekten und Spinnen – beispielsweise sind Diebspinnen darauf spezialisiert, gefangene Beutetiere aus den Netzen von Radnetzspinnen zu entwenden – sowie bei Vögeln (Übersicht in Brockmann & Barnard 1979). Bei Sperlingsvögeln kommt Kleptoparasitismus nur selten vor, bei See- und Küstenvögeln jedoch häufig. Die bekanntesten Kleptoparasiten sind Raubmöwen und Fregattvögel, aber auch Möwen und Seeschwalben stehlen gelegentlich Futter von Artgenossen oder Angehörigen anderer Arten. Der Vorteil dieses Verhaltens ist offensichtlich – der „Dieb“ erlangt etwas, das ihm selbst gar nicht zugänglich wäre (so sind etwa Möwen nicht in der Lage, tief zu tauchen, und stehlen von tauchenden Seevögeln erbeutete Fische), oder spart zumindest Zeit und Energie. Allerdings besteht die Gefahr, beim Versuch, einem anderen Individuum etwas abzugewinnen, verletzt zu werden. Das Auftreten solcher „Piraterie“ wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, doch die genauen Zusammenhänge sind nach wie vor nicht ganz klar. Wahrscheinlich spielt z. B. die Art der Nahrung eine Rolle. Dann wäre Kleptoparasitismus besonders bei Fisch oder Fleisch fressenden Arten, die große, gut sichtbare Beutestücke erjagen, zu erwarten. Doch auch kognitive Fähigkeiten sind möglicherweise von Bedeutung, denn eine vergleichende Analyse verschiedener Vogelarten zeigte kürzlich, dass kleptoparasitische Arten relativ große Gehirne haben (Morand-Ferron et al. 2007).

Bei der Flusseeeschwalbe kommt Kleptoparasitismus häufig vor, und offenbar gibt es Individuen, die darauf spezialisiert sind. Sie stehlen Fisch von Artgenossen (und zwar bevorzugt große Meeresfische mit hohem Energiewert) entweder für sich selbst oder Männchen während der Balz auch für ihre Partnerin. Balzfüttern spielt bei dieser Art generell eine wichtige Rolle und verbessert den Ernährungszustand des Weibchens deutlich. Da dieser die Eibildung beeinflusst, wäre denkbar, dass sich Kleptoparasitismus in den frühen Phasen des Brutzyklus positiv auf die Fortpflanzung auswirkt. Zwar konnte eine Studie an Rosenseeschwalben während der Kükenaufzuchtphase zeigen, dass die Küken von Kleptoparasiten schneller wuchsen und besser überlebten als die Küken „ehrlicher“ Eltern (Shealer et al. 2005), doch die frühe Brutphase war diesbezüglich bislang nicht betrachtet worden. Dies haben nun zwei argentinische Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit Peter H. Becker vom Institut für Vogelforschung nachgeholt und einen ersten Beleg dafür geliefert, dass Kleptoparasitismus tatsächlich bereits die Eibildung günstig beeinflusst (García et al. 2010). Sie haben Flusseeeschwalben in der Wilhelmshavener Kolonie am Banter See untersucht und in einer früh in der Saison 2008 brü-

tenden Gruppe zehn Männchen als spezialisierte Kleptoparasiten identifiziert. Von 414 beobachteten kleptoparasitischen Attacken waren 15 % erfolgreich, und 20 % der erbeuteten Fische gaben die Männchen an ihre Partnerin weiter. Die Fortpflanzungsleistung dieser Paare wurde mit der einer nicht kleptoparasitischen, 22 Paare umfassenden Kontrollgruppe verglichen.

Es zeigte sich, dass zwischen den beiden Gruppen deutliche Unterschiede bestanden. Zwar war die Gelegegröße gleich (alle außer einem Brutpaar hatten drei Eier), doch war bei den Kontrollpaaren das dritte Ei signifikant kleiner als die beiden ersten, während bei Kleptoparasiten alle Eier gleich groß waren. Auch wenn sich der Schlupferfolg zwischen den Gruppen nicht unterschied, lag die Anzahl ausgeflogener Küken bei kleptoparasitischen Paaren deutlich höher – sie produzierten im Durchschnitt mehr als doppelt so viele Nachkommen wie die Kontrollpaare (wobei nicht untersucht wurde, ob es längerfristige Unterschiede in der Überlebensrate und ggf. dem späteren Fortpflanzungserfolg dieser Küken gab). Dies könnte daran liegen, dass kleptoparasitische Männchen nicht nur ihren Weibchen, sondern später möglicherweise auch ihren Küken mehr Futter bringen. Zusätzlich oder alternativ ist denkbar, dass die geringere Größe des letzten Eis bei Kontrollpaaren deren Fortpflanzungserfolg negativ beeinflusst, d. h. dass die daraus geschlüpften Küken mit größerer Wahrscheinlichkeit sterben.

Angesichts dieser Vorteile von Kleptoparasitismus stellt sich die Frage, weshalb nicht mehr Männchen und nicht die Weibchen selbst dieses Verhalten zeigen. Es wurde beobachtet, dass weibliche Flusseeeschwalben in den Tagen vor der Eiablage viel Zeit am Nest verbringen und von Futterlieferungen durch ihren Partner abhängig sind. Ihre höhere Körpermasse in dieser Phase könnte sie an eigenen Nahrungsflügen sowie kleptoparasitischen Attacken hindern. Bei den Männchen wäre denkbar, dass vielleicht nur Individuen, die besonders groß, schwer, wendig o. ä. sind, als Kleptoparasiten Erfolg haben. Zudem ist Kleptoparasitismus generell frequenzabhängig – zeigen zu viele Tiere in einer Population dieses Verhalten, rentiert es sich nicht mehr, da im Verhältnis zu wenige Individuen selbst auf Beutefang gehen.

Brockmann HJ & Barnard CJ (1979) Kleptoparasitism in birds. *Anim. Behav.* 27: 487-514.

García GO, Becker PH & Favero M (2010) Kleptoparasitism during courtship in *Sterna hirundo* and its relationship with female reproductive performance. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-010-0554-4.

Morand-Ferron J, Sol D & Lefebvre L (2007) Food-stealing in birds: brain or brawn? *Anim. Behav.* 74: 1725-1734.

Shealer DA, Spindel JA, Harfield JS & Nisbet ICT (2005) The adaptive significance of stealing in a marine bird and its relationship to parental quality. *Behav. Ecol.* 16: 371-376.

Verena Dietrich-Bischoff

Hausperling: Was die Färbung der Eier signalisiert

Vogeleier sehen sehr unterschiedlich aus – sie variieren nicht nur in Größe und Form, sondern auch in der Grundfarbe und ggf. dem Fleckenmuster. Eine solche Variation in der Eifärbung lässt sich sowohl zwischen Arten als auch innerhalb einer Art und selbst zwischen verschiedenen Gelegen desselben Weibchens oder innerhalb eines Geleges beobachten. Die Färbung kommt durch Pigmente zustande, die während der Eibildung im Reproduktionstrakt des Weibchens in die Eischale eingelagert werden. Dies wiederum wird von genetischen Faktoren, aber auch von den Umweltbedingungen (z. B. der Verfügbarkeit bestimmter Nahrung) beeinflusst. Man nimmt allgemein an, dass die Färbung einen Nutzen hat (Übersicht in Kilner 2006) – so könnte sie beispielsweise der Tarnung der Eier dienen oder Vögeln, die von Brutparasiten als Wirte benutzt werden, helfen, die eigenen Eier von denen des Parasiten zu unterscheiden. Keine der gängigen Theorien konnte jedoch das Auftreten auffällig blau gefärbter Eier bei vielen Sperlingsvögeln erklären, was zur Formulierung der sexuellen Signalthypothese führte. Diese besagt, dass die Pigmenteinlagerung mit Kosten verbunden und daher limitiert ist, wodurch sich nur Weibchen hoher Qualität gefärbte Eier leisten können. Die Eifärbung würde dementsprechend als Qualitätssignal dienen, auf das die Männchen reagieren sollten (beispielsweise könnten sie sich stärker an der Brutpflege beteiligen, wenn ihr Weibchen durch kräftiger gefärbte Eier seine Qualität signalisiert hat), wäre also sexueller Selektion unterworfen.

Doch worin könnten die Kosten einer solchen Eifärbung bestehen? Zwei der wichtigsten Epigmente sind Biliverdin, das den Eiern eine grünliche oder bläuliche Grundfarbe gibt, und Protoporphyrine, die für rötliche oder bräunliche Flecken sorgen. Biliverdin wirkt im Körper als Antioxidans, d. h. es verhindert durch das Abfangen reaktiver Sauerstoffverbindungen die Oxidation anderer Moleküle und schützt die Zellen auf diese Weise vor oxidativem Stress. Wird nun viel Biliverdin in die Eier eingelagert, fehlt es anderswo im Körper, und während der Legephase ist der oxidative Stress besonders hoch. Nur Weibchen mit einer hohen Antioxidantien-Kapazität sollten also in der Lage sein, bläulich gefärbte Eier zu produzieren. Protoporphyrine hingegen wirken als Prooxidantien, d. h. sie induzieren oxidativen Stress. Eine starke Fleckung der Eier könnte einerseits auf solchen oxidativen Stress hindeuten, andererseits eine hohe oxidative Toleranz anzeigen. In Bezug auf Biliverdin ist die sexuelle Signalthypothese bereits bei einer ganzen Reihe von Vogelarten z. T. mit Hilfe von Experimenten getestet worden, allerdings mit unterschiedlichen Ergebnissen. Einer möglichen Signalwirkung von Protoporphyrinen wurde weniger Beachtung geschenkt, und Studien zweier Blaumeisen-Populationen erbrachten gegensätzliche Befunde.

Wissenschaftlerinnen von der Universität Granada haben diese Zusammenhänge nun an einer in Gefangenschaft gehaltenen Population des Hausperlings untersucht (López de Hierro & De Neve 2010). Diese Art zeigt Variation sowohl in der Grundfarbe der Eier (von weiß bis bläulich) als auch in der Größe, Intensität und Verteilung bräunlicher Flecken. Über einen Zeitraum von vier Jahren konnten unter relativ gleich bleibenden Umweltbedingungen verschiedene Gelege derselben Weibchen hinsichtlich der Eifärbung analysiert werden. Zudem wurden die Gelegegröße und das Alter der Weibchen als Indikatoren individueller Qualität betrachtet. Die Eifärbung unterschied sich deutlich zwischen einzelnen Weibchen, was auf eine genetische Komponente hindeutet. Zudem fanden sich Hinweise, dass die Einlagerung beider Pigmente zumindest kurzfristig innerhalb eines Geleges anscheinend limitiert ist (selbst wenn Futter unbegrenzt verfügbar ist) und daher ein beträchtliches mütterliches Investment reflektiert. Die bläuliche Grundfarbe sowie die Intensität und Größe der Flecken nahmen über die Legefolge ab. Die letzten Gelege in der Saison enthielten zudem mehr weiße Eier als frühere, während die Flecken allerdings dunkler waren. Junge Weibchen und solche mit größeren Gelegen produzierten dichter gefleckte Eier mit intensiveren und größeren Flecken sowie einen größeren Anteil bläulicher Eier. Dies könnte darauf hindeuten, dass die Pigmenteinlagerungen mit der Qualität der Weibchen zusammenhängen. Allerdings kann die Gelegegröße hier leider nicht als zuverlässiger Qualitätsindikator betrachtet werden, da im Untersuchungszeitraum in der Sperlingspopulation Experimente durchgeführt wurden.

Insgesamt stehen die Befunde im Einklang mit der sexuellen Signalthypothese, doch sind in jedem Fall weitere Studien notwendig, welche die Qualität der Weibchen direkt betrachten und mit der Eifärbung in Verbindung bringen (in der vorliegenden Untersuchung wurden die Tiere nämlich nicht gefangen, sondern lediglich beobachtet). Außerdem könnte die zentrale Annahme der sexuellen Signalthypothese, dass Männchen ihr Verhalten an die Eifärbung anpassen, getestet werden. Grundsätzlich mehren sich die Hinweise, dass in verschiedenen Arten oder unter verschiedenen Umweltbedingungen verschiedene Mechanismen wirken könnten.

Kilner RM (2006) The evolution of egg colour and patterning in birds. *Biol. Rev.* 81: 383-406.

López de Hierro MDG & De Neve L (2010) Pigment limitation and female reproductive characteristics influence egg shell spottiness and ground colour variation in the House Sparrow (*Passer domesticus*). *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-010-0520-1.

Vogelwarte Aktuell

Nachrichten aus der Ornithologie



100 Jahre Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“

Am 1. April 1910 wurde das heutige Institut für Vogelforschung (IfV) als „Vogelwarte Helgoland“ auf der Nordseeinsel gegründet. Seit 1947 befindet sich das Institut in Wilhelmshaven und ist seither ein außeruniversitäres Forschungsinstitut des Landes Niedersachsen. Den 100. Jahrestag seiner Gründung beging es mit einer Reihe von Veranstaltungen. Am 8. April 2010 fand der öffentliche Festakt in Wilhelmshaven statt. Neben Grußworten des Niedersächsischen Ministers für Wissenschaft und Kultur, Lutz Stratmann, des Oberbürgermeisters der Stadt Wilhelmshaven, Eberhard Menzel, des Bür-



Beim Festakt: 1. Reihe vorn (v. l.) Festrednerin Prof. Dr. Dr. h.c.mult. Christiane Nüsslein-Volhard, Niedersächsischer Minister für Wissenschaft und Kultur Lutz Stratmann, Direktor Prof. Dr. Franz Bairlein, Staatssekretär im Bundesministerium der Finanzen Werner Glatzel; dahinter (u.a.) Dr. Uwe Bieser, MdL Niedersachsen, Prof. Dr. Michael Wink, Sprecher des Wissenschaftlichen Beirates des IfV, Frau Weigold, Tochter von Hugo Weigold, und ihr Sohn Dieter Weigold
Foto: R. Nagel

germeisters der Gemeinde Helgoland, Frank Botter, und benachbarter und befreundeter Institutionen, darunter der DO-G, wurde im Rahmen des Festaktes auch das Sonderpostwertzeichen „100 Jahre Vogelwarte Helgoland“ durch den Staatssekretär im Bundesministerium der Finanzen, Herrn Werner Gatzert, vorgestellt. Den Festvortrag „Wachstum in Natur und Kultur“ hielt die Nobelpreisträgerin Frau Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Christiane Nüsslein-Volhard vom Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie in Tübingen.

Begleitend zum Festakt waren in Wilhelmshaven und in der Inselstation Helgoland je ein Sonderpostamt der Post AG eingerichtet, wo die Sonderbriefmarke, die Ersttagsstempel und ein Ersttagsbrief ausgegeben wurden (siehe Vogelwarte 48: 149-150; 2010). Parallel dazu zeigte der Verein für Briefmarkenkunde Wilhelmshaven eine Ausstellung „Vögel auf Briefmarken“ und alter Postkarten von Helgoland. Zudem wurde am 8. April im Nationalparkzentrum Wattenmeerhaus in Wilhelmshaven die Wanderausstellung „Zeichen setzen - Entdeckungstour rund um die Briefmarke“ des Bundesministeriums der Finanzen eröffnet.

Ergänzt wurde das Jubiläum von einem wissenschaftlichen Symposium, zu dem über 30 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland nach Wilhelmshaven gekommen waren. In zwei Tagen wurde der Stand der Forschung im Bereich der beiden Forschungsschwerpunkte des Instituts, Vogelzug und Populationsbiologie, vorgestellt und diskutiert. Die Beiträge werden in einem Sonderheft des „Journal of Ornithology“ publiziert. Zum Abschluss des Symposiums fand eine Fahrt nach Helgoland statt (Vogelwarte 48: 149-150; 2010).

Anlässlich des Jubiläums fand am Institut in Wilhelmshaven vom 23.-25. April auch die Frühjahrstagung des Deutschen Rates für Vogelschutz statt. Vom



Teilnehmer am wissenschaftlichen Symposium zum 100. Gründungsjubiläum des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ am 9.-10. April 2010 in Wilhelmshaven. Foto: R. Nagel

28. September bis 3. Oktober hat das Institut die 143. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft nach Helgoland eingeladen. Schwerpunkt dieser Tagung wird die Vogelzugforschung sein. Denn keine andere Disziplin hat sich so durch die Geschichte des Instituts gezogen, wie die Vogelzugforschung. Sie war Gründungsauftrag für die „Vogelwarte“ und ist auch heute ein Forschungsschwerpunkt am Institut.

Der Anfang auf Helgoland

Alles begann im Jahr 1837, als Heinrich Gätke als Kunstmaler nach Helgoland kam. Doch schon bald widmete sich Gätke mehr der Helgoländer Vogelwelt als seiner Malerei und nach seiner Heirat mit einer Helgoländerin im Jahr 1841 blieb er zeitlebens auf Helgoland. 1843 begann er mit der Anlage einer Vogelsammlung, ab 1847 führte er ein genaues ornithologisches Tagebuch, in das er neben den ornithologischen Aufzeichnungen auch meteorologische Daten aufnahm. Diese Aufzeichnungen mündeten schließlich in seinem Epoche machenden Buch „Die Vogelwarte Helgoland“, das im Frühjahr 1891 erschien.

Nach der Übergabe Helgolands durch den britischen Gouverneur an das Deutsche Reich im August 1890 veräußerte Gätke seine Vogelsammlung. Sie wurde, zusammen mit seiner wissenschaftlichen Bibliothek, von der Preußischen Biologischen Anstalt auf Helgoland erworben. Damit war die Basis zur Gründung der „Vogelwarte Helgoland“ gelegt. Heinrich Gätke erlebte diese nicht mehr: Er starb am Neujahrstag des Jahres 1897.

Die Gründung der „Vogelwarte Helgoland“ 1910

1909 kam Dr. Hugo Weigold als Assistent der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung an die Biologische Anstalt Helgoland. Zwar war Weigold eigentlich Fischereibiologe, doch seine Begeisterung galt der Ornithologie, und so überzeugte er Prof. Heincke, den Direktor der Biologischen Anstalt, ihn „nebenher“

den Vogelzug studieren zu lassen. Zum 1. April 1910 war es dann so weit: Weigold wurde mit der Ausführung ornithologischer Arbeiten betraut. Dieser Tag gilt seither als der „Geburtstag“ der „Vogelwarte Helgoland“.

Die „Vogelwarte Helgoland“ bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs

Weigold setzte die von Gätke begonnenen „Ornithologischen Berichte“ fort. Entscheidend für die weitere Forschungsarbeit auf Helgoland und die Entwicklung der „Vogelwarte“ war aber, dass Hugo Weigold bereits 1909 anfang, Zug- und Brutvögel auf Helgoland zu beringen. 1911 legte er auf dem damals noch völlig baum- und strauchlosen Helgoländer Oberland in einer Mulde, von den Insulanern „Sapskuhle“ genannt, in der sich nach starken Regenfällen Tümpel bildeten, einen „Biologischen Versuchsgarten“ an. Um Vögel anzulocken und Rast- und Fangplätze zu schaffen, bepflanzte Weigold den Garten mit Pflanzenspenden vom Festland. In diesem „Fanggarten“ wurden Vögel zunächst mit Netzen gefangen, ab 1920 mit den später weltberühmten Helgoländer Trichterreusen. 1924 verließ Hugo Weigold Helgoland. Sein Nachfolger als Kustos für Vogelforschung wurde Dr. Rudolf Drost. Er baute die Vogelzugforschung auf Helgoland aus, erweiterte sie auch auf das Festland und gründete vielerorts „Zweigberingungsstellen“, so in Schlesien, Magdeburg und Frankfurt am Main.

Schon Ende der 1930er Jahre wurden jährlich über 100.000 Vögel mit Ringen der Vogelwarte beringt. Auch im Zweiten Weltkrieg dauerte die Beringung von Vögeln auf Helgoland an. Erst durch die massiven Bombenangriffe am 18. April 1945 wurde sie beendet.

Neubeginn nach dem Zweiten Weltkrieg

Nach Rückkehr aus der Kriegsgefangenschaft eröffnete Drost bereits im Juni 1945 die „Ausweichstelle der Vogelwarte Helgoland in Göttingen“. Sein Ziel war aber ein Wiederaufbau der „Vogelwarte“, und seine Bemühungen waren erfolgreich. Zum 1. April 1946 wurde die Vogelwarte vom Oberpräsidium der Provinz Hannover, Hauptabteilung Kultus, übernommen, als eigenständiges „Institut für Vogelforschung“. Nach Gründung des Landes Niedersachsen (1946) wurde es dem niedersächsischen Kultusministerium unterstellt.

Auf der Suche nach einer Bleibe für das Institut erhielt Drost 1947 eine Einladung von der Stadt Wilhelmshaven, wo frühere Marinegebäude unbenutzt standen. Diese lagen günstig und waren für Drosts Absicht besonders geeignet. Nach Zustimmung durch das Niedersächsische Kultusministerium zog das Institut im September 1947 von Cuxhaven per Schiff nach Wilhelmshaven um, in eine frühere Unterkunft der Marinesignalstation an der ehemaligen 3. Hafeneinfahrt. Im November folgte die „Geschäftsstelle Göttingen“ nach. In einem Nebengebäude wurde ab 1948 ein Museum eingerichtet, zur Unterbringung von Versuchsvögeln wurden Volieren errichtet und für den Vogelfang Reusen gebaut.



Institutsgebäude der Vogelwarte Helgoland an der Ostklippe bis zur Zerstörung 1943. Foto: Archiv IFV



Institut an der ehemaligen 3. Einfahrt in Wilhelmshaven 1948.

Foto: Archiv IfV

Neubeginn auf Helgoland

Doch verfolgte Drost auch das Ziel, erneut einen Ornithologen nach Helgoland zu entsenden. Bereits ein Jahr nach der Freigabe der Insel durch die Alliierten war es soweit. Im März 1953 wurde Dr. Wolfgang Jungfer nach Helgoland abgeordnet und eine „Inselstation Helgoland“ gegründet. Wichtigstes Anliegen war, den Fanggarten wieder herzustellen und in Betrieb zu nehmen. Zum 1. April 1956 trat Dr. Gottfried Vauk die Nachfolge von Dr. Jungfer an. Die folgenden Jahre waren bestimmt vom Wiederaufbau der Inselstation. Im Februar 1957 wurde ein neues Stationsgebäude neben der Sapskuhle bezogen, und es begann ein neuer Abschnitt, da nun sehr viel bessere Arbeitsbedingungen gegeben waren.

Der Fanggarten blieb aber zunächst noch eine große Baustelle: Alte Reusen wurden abgerissen und neue gebaut, Bäume gefällt und an anderer Stelle neue gepflanzt, Wege gepflastert und Lockvogelvolieren errichtet. Bombentrichter wurden zu den einzigen reinen Süßwasserseen auf Helgoland umgestaltet und entwickelten sich zu Anziehungspunkten für die rastenden Zugvögel und die Brutvögel der Insel. Mit Fertigstellung des Fanggartens und eines neuen Zaunes begann 1960 der bis heute fortgesetzte standardisierte Fangbetrieb.

Eine wesentliche strukturelle Erweiterung erfuhr die Inselstation 1985 mit der Einweihung eines neuen, zweiten Institutsgebäudes anlässlich des 75. Gründungsjubiläums des Instituts im Jahr 1985. 1988 verließ Dr. Gottfried Vauk die Inselstation, sein Nachfolger ist seither Dr. Ommo Hüppop.

Weitere Entwicklung in Wilhelmshaven

In Wilhelmshaven war für Drost das Gelände auf der sog. Schleuseninsel immer nur eine vorübergehende Lösung. Eine Bleibe für das Institut fand er schließlich auf dem Gelände des ehemaligen Fort Rüstersiel am nördlichen Rand von Wilhelmshaven. Bis auf den Eingang umgeben von einem breiten Fortgraben und mit Bäumen und Sträuchern bestanden, war hier ein idealer Platz für ein Institut. Zudem konnten noch aus

dem Krieg übrig gebliebene Gebäude ausgebaut werden. Es dauerte aber bis zum 10. März 1966, bis das Institut diesen neuen Standort beziehen konnte.

Diesen Umzug vollzog Dr. Friedrich Goethe, der im September 1958 die Nachfolge von Prof. Drost als Wissenschaftlicher Direktor des Gesamtinstituts angetreten hatte. Dr. Goethe hatte schon als 15jähriger seinen ersten Kontakt zur Vogelwarte, als Schülerhelfer auf der Vogelinsel Mellum, und bereits 1951 kam er als wissenschaftlicher Assistent an das IfV. Dr. Goethe vollzog den Bau und Aufbau des Instituts am neuen Standort in Wilhelmshaven-Rüstersiel sowie den Ausbau und die Gestaltung der 1972 eingeweihten „Heinrich-Gätke-Halle“ des Instituts. 1976 trat er in den Ruhestand.

Die Außenstation Braunschweig für Populationsökologie

Unter Dr. Goethes Leitung wurde dem Institut 1967 die „Außenstation für Populationsökologie“ mit Sitz in Cremlingen-Weddel angegliedert. Diese Außenstelle wurde ursprünglich 1947 von Dr. Rudolf Berndt als Vogelschutzstation Braunschweig der staatlich anerkannten Vogelschutzwarte Niedersachsen gegründet. Dr. Berndt leitete die „Außenstation Braunschweig für Populations-



Die Braunschweiger Außenstation für Populationsbiologie in Cremlingen-Weddel 1967-2000.

Foto: Archiv IfV

ökologie“ bis 1978. Sein Nachfolger wurde Dr. Wolfgang Winkel, der bereits seit 1970 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Hauptsitz in Wilhelmshaven tätig war. Er leitete die Außenstelle bis zu deren Schließung zum Jahresende 2000. Seine wissenschaftlichen Arbeiten, nun als „Arbeitsgruppe Populationsökologie“, führte er aber bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2006 fort.

Die jüngsten Jahrzehnte

1977 wurde Prof. Dr. Jürgen Nicolai Nachfolger von Dr. Goethe als Direktor des Instituts. Unter seiner Leitung erfolgte der Neubau eines zweiten Tierhauses mit einer wesentlichen Erweiterung der Möglichkeiten, Vögel für Untersuchungen unter kontrollierten Bedingungen zu



Standort des Instituts auf dem ehemaligen Fort Rüstersiel.

Foto: Archiv IfV

halten. Zudem wurde das Hauptgebäude ausgebaut und die Beringungsarbeit und die Beringungszentrale wurden umstrukturiert.

Vor allem aber erfolgte unter Prof. Nicolai eine Verjüngung des wissenschaftlichen Personals. 1978 wurde die vakante Wissenschaftlerstelle mit Dr. Peter H. Becker besetzt. Mit ihm erfolgte ein Ausbau der ökologisch ausgerichteten Küstenvogelforschung und überregionale Langzeitvorhaben wurden begonnen. Die Küstenvogelforschung wurde nochmals gestärkt, als 1984 eine weitere Wissenschaftlerstelle eingerichtet werden konnte, die mit Dr. Klaus-Michael Exo besetzt wurde. Zusammen mit den mittlerweile zwei etatmäßigen Wissenschaftlerstellen auf Helgoland und der Stelle an der Außenstation Braunschweig waren nunmehr sechs wissenschaftliche Planstellen besetzt.

Seit dem 1. November 1990 ist Prof. Dr. Franz Bairlein Leiter des Instituts. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Vogelzugforschung, von den physiologischen Mechanismen des Fettwerdens bei Zugvögeln bis hin zu ökologischen Arbeiten in Rastgebieten entlang der Zugrouten und im Winterquartier europäischer Zugvögel, und folglich nahm die Vogelzugforschung am Institut einen neuen Aufschwung.

Zu Beginn der 1990er Jahre erfolgte eine teilweise Modernisierung des Hauptgebäudes. Die Bibliothek



Die heutigen Institutsgebäude auf Helgoland. Foto: K. Hüppop

wurde erweitert, neue Arbeitsräume für Doktoranden und Diplomanden wurden geschaffen, biologische Labore eingerichtet, Computernetzwerke installiert und ins Internet eingebunden, und es wurde die Elektronikwerkstatt ausgebaut. Zudem wurde die experimentelle Vogelhaltung erheblich umgebaut und erweitert. 2006 erhielt das Institut als Anbau einen Laborcontainer, wodurch die dringendsten Engpässe im Laborbetrieb vorübergehend beseitigt werden konnten. Am 7. Dezember 2009 erfolgte der Spatenstich zu einer Neu- und Umstrukturierungsmaßnahme, die dem Institut u. a. moderne Labore, eine neue Bibliothek, einen Seminarraum, modernisierte Arbeitsräume und brandschutzrechtliche und energetische Sanierungen bringen wird. Dieser Erweiterungsbau war von einer hochrangig besetzten Expertengruppe, die das Institut im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur im Jahr 2004 begutachtet hat, nachdrücklich empfohlen worden, um eine Verbesserung der experimentellen Arbeiten zu ermöglichen. Mit der Neubau- und Umbaumaßnahme wird das Institut auch zukünftig international konkurrenzfähig bleiben.

Heute untersteht das Institut dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur und besteht aus dem Hauptsitz in Wilhelmshaven und der Inselstation auf Helgoland. Die wissenschaftliche Arbeit des Instituts wird von einem Wissenschaftlichen Beirat begleitet, der sich aus acht vom Niedersächsischen Minister für Wissenschaft und Kultur berufenen Wissenschaftlern /-innen zusammensetzt und das Institut und das Ministerium in wissenschaftlichen und organisatorischen Fragen berät.

Heutige Forschungsschwerpunkte

Heutige Forschungsschwerpunkte sind die Vogelzugforschung und die Populationsbiologie. Hinzu kommen Projekte der Umweltforschung.

Das Interesse an der Erforschung des Vogelzuges war Wegbereiter der „Vogelwarte Helgoland“ und bestimmte zunächst ihre Forschung für viele Jahrzehnte. Diese frühe Arbeit der „Vogelwarte“ war zugleich mitbestimmend für die Etablierung und Entwicklung einer Vogelzugforschung in Deutschland, die noch heute international führend ist. Neben dem kontinuierlichen Fangbetrieb im Fanggarten der Inselstation stehen heute vor allem Fragen nach der physiologischen und biochemischen Kontrolle von Fettdeposition und Zugverhalten im Vordergrund. Der technologische Fortschritt in der physiologischen und biochemischen Analytik erlaubte erstmalig Untersuchungen auch am lebenden Kleinvogel. Hinzu kamen Untersuchungen zum Rastplatzverhalten und über die Rastplatz- sowie Winterökologie und somit verstärkt auch Fragen nach der Kontrolle des Zugverhaltens durch Umweltfaktoren, wie beispielsweise der Einfluss des Wetters auf Zugablauf und Rastverhalten. Der besondere Stellenwert des Instituts für Vogelforschung



Hauptgebäude des Instituts in Wilhelmshaven Foto: Archiv IfV

liegt dabei in seinen Möglichkeiten, Untersuchungen sowohl im Freiland wie im Labor durchführen und vielfältig kombinieren zu können.

Der zweite Forschungsschwerpunkt ist die Populationsbiologie. Die zeitliche und räumliche Bestandsentwicklung und -dynamik von Vogelbeständen wird im Wesentlichen durch Fortpflanzung und Sterblichkeit sowie Zu- und Abwanderung bestimmt. Die demographischen Parameter unterliegen natürlichen Schwankungen und Einflüssen, wie Zunahme der Mortalität in Kältewintern, Verringerung der Reproduktion in Folge ungünstiger Witterung und/oder Prädation, sowie menschlicher Aktivitäten (s. u.). Diese demographischen Zusammenhänge zu verstehen, ist nicht nur von grundsätzlicher Bedeutung für das Verständnis biologischer Prozesse, sondern auch essentielle Grundlage für Vorhersagen zur Entwicklung der Bestände gefährdeter Arten und damit für nachhaltige Schutzkonzepte.

Untersuchungen zur Populationsbiologie von Vogelarten haben im IfV eine lange Tradition. Die Langzeituntersuchungen des Instituts gehören mit zu den längsten Datenreihen und haben wichtige Erkenntnisse zur Populationsdynamik von Vögeln geliefert. Standen bisher vor allem Aspekte der jährlichen Reproduktion und der jährlichen Sterblichkeit von Populationen im Vordergrund, so gilt das derzeitige Augenmerk vor allem dem einzelnen Vogel. Denn es zeigte sich, dass meist nur sehr wenige Individuen zum Nachwuchs in einer Population beitragen. Gerade bei langlebigen Arten spielen deshalb Effekte von Alter und Erfahrung eine wichtige Rolle für die Ausprägung vieler sog. life-history Merkmale wie Ankunfts- und Abzugstermin, Brutbeginn, Kondition, Fortpflanzungserfolg und Überleben. Im Blickpunkt stehen außerdem die Frage, was ein Individuum hoher Qualität auszeichnet, die Vererblichkeit von Merkmalen sowie deren Beeinflussung durch den unterschiedlichen reproduktiven Aufwand der Eltern. Die vom Institut entwickelten Methoden der automatischen Erfassung vieler Individuen schufen hierfür erst die Voraussetzungen.

Ornithologische Grundlagenforschung hat vielfältige Beziehungen zur angewandten Umweltforschung. Vögel sind einer Vielzahl menschlicher Einflüsse ausgesetzt, von der Zerstörung oder Beeinträchtigung der Lebensräume, über Windenergieanlagen, Umweltgifte, Fischerei oder Freizeit- und anderer menschlicher Aktivitäten bis hin zum Klimawandel. Das IfV beteiligt sich an der Ausarbeitung und fachlichen Begleitung grundlegender Konzepte und Methoden für wissenschaftlich fundierte Monitoring-Vorhaben. Diese liefern ihrerseits wiederum wichtige Daten für Belange der Grundlagenforschung. Die Langzeitdaten zum Vogelzug auf Helgoland sind diesbezüglich weltweit einzigartig, da nirgendwo sonst Vogelzug über einen so langen Zeitraum so standardisiert untersucht worden ist.

Das IfV ist auch Sitz der Beringungszentrale Helgoland und somit zuständig für die Vogelberingung in den nordwestlichen Bundesländern Niedersachsen, Bremen, Hamburg, Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und Hessen.

Die wissenschaftliche Vogelberingung wird von Anfang an vor allem getragen von der Mitarbeit zahlreicher freiwilliger ehrenamtlicher Mitarbeiter, den „Beringern“. Zur Zeit verfügt das IfV über einen Stab von etwa 260 ehrenamtlichen Mitarbeitern aus seinem gesamten Einzugsbereich. Ohne die engagierte Mitarbeit dieses Personenkreises wäre die wissenschaftliche Vogelberingung nicht in ihrer ganzen Breite durchführbar. Während jedoch früher vornehmlich möglichst viele Arten in möglichst großer Anzahl „beringt“ wurden, liegen heute die Schwerpunkte der wissenschaftlichen Vogelkennzeichnung in der sog. Programmberingung.

Seit Aufnahme der Beringung durch die „Vogelwarte Helgoland“ vor 100 Jahren wurden nahezu 9 Millionen Vögel von insgesamt 585 Arten (oder unterscheidbaren Unterarten) beringt, von denen bisher von 307 Arten etwa 250.000 Wiederfunde vorliegen. Sie verteilen sich über fast die gesamte Welt. Alle Funde befinden sich, nach einem gemeinsamen europäischen Schlüssel codiert, in einer elektronischen Datenbank und stehen für Analysen zur Verfügung. Sie sind zudem in der Datenbank aller europäischen Beringungszentralen enthalten, die von der Europäischen Union für Vogelberingung (EURING) unterhalten wird.

Zum Jubiläum sind das Buch 100 Jahre Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, herausgegeben von Franz Bairlein und Peter H. Becker (AULA-Verlag, Wiebelsheim; ISBN 978-3-89104-740-8), sowie ein Schwerpunktheft (April 2010) der Zeitschrift „Der Falke“ erschienen.



Franz Bairlein

franz.bairlein@ifv-vogelwarte.de

www.vogelwarte-helgoland.de



Aus der DO-G

▪ Neues aus den Projektgruppen

Jahrestagung der PG Spechte

Die Projektgruppe Spechte der DO-G hielt ihre diesjährige Jahrestagung vom 26.-28.03.2010 in Dessau-Roßlau im Biosphärenreservat Mittelbe ab. Mitveranstalter und Unterstützer waren neben der Biosphärenreservatsverwaltung auch der Ornithologische Verein Dessau e.V.

Das Mittelbegebiet ist charakterisiert durch die größten zusammenhängenden Hartholzauenwälder Mitteleuropas mit einer beeindruckenden Fülle verschiedenster Mikrohabitate sowie einer großen Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten. Das zu erleben ließen sich knapp 80 Tagungsteilnehmer/innen aus vier Ländern nicht entgehen.

Die Tagung war umrahmt von einem kulturellen Programm, bestehend aus einer Bauhausführung und einer Führung durch das moderne „Öko-Hitec“-Gebäude des Umweltbundesamtes in Dessau. Bei einem gemeinsamen Abendessen wurden die Teilnehmer mit einem beeindruckenden Bildervortrag fachkundig auf die Landschaften und Besonderheiten des Biosphärenreservates eingestimmt. Der Samstag war von Vorträgen zu unterschiedlichsten Themen geprägt, deren Kurzfassungen demnächst in der „Vogelwarte“ nachzulesen sein werden. Anschließend fanden Diskussionen zu den Themen Spechtmonitoring und -erfassung und Einfluss der Einschläge im Altholz auf

Spechtbestände statt. Am Sonntag konnten sich die Teilnehmer während zweier Exkursionen ein eigenes Bild von den vielgestaltigen Auenlandschaften der Elbe und der Mulde machen. Die zu diesem Zeitpunkt dort herrschende Hochwassersituation veranschaulichte die Flussschotterhaut und zeigte gleichzeitig Grenzen der Spechterfassung im Frühjahr auf.

Einen Schwerpunkt der diesjährigen Tagung bildete die hiesige Charakterart, der Mittelspecht. Er erreicht in den Hartholzauen des Biosphärenreservat Mittelbe mit bis zu 3,6 BP/10 ha eine seiner höchsten Dichten überhaupt. Wenngleich die Bestände in der Mittelbeeregion offenbar stabil sind, zeigen neue Untersuchungen zum Bestand des Mittelspechts in verschiedenen Teilen Deutschlands beunruhigende negative Bestandsentwicklungen, die offenbar durch den seit einigen Jahren verstärkt stattfindenden Starkholzeinschlag im Laubholz bedingt sind. Betroffene Regionen sind u.a. Teile von Sachsen, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern. Dort werden Altholzbestände, darunter auch hochsensible Hartholzauen, raubbauartig eingeschlagen. Getrieben wird diese Entwicklung von Sparzwängen der öffentlichen Hand, mit denen kurzfristig die Landeshaushalte entlastet werden sollen. Dass der Preis dafür viel höher ist als vielen bekannt, ist auch ein Ergebnis der diesjährigen Spechttagung.

Fritz Hertel

Persönliches

Jürgen Haffer (1932-2010)

Am 26. April verstarb in Essen Dr. rer. nat. Jürgen Haffer, Ehrenmitglied der DO-G, nach kurzer, schwerer Krankheit. Durch seine innovativen Arbeiten über geografische Variation und Artbildung südamerikanischer Vogelarten und seine grundlegenden Publikationen zur Geschichte der Evolutionstheorie und Ornithologie hatte er hohe internationale Anerkennung erfahren, die in zahlreichen Ehrungen zum Ausdruck kommt (u. a. Ehrenmitglied der AOU, Neotropical Ornithological Society und Linnaean Society of New York).

Jürgen Haffer wurde am 9. Dezember 1932 als viertes Kind des Gymnasiallehrers Dr. Oskar Haffer und seiner Frau Margarete in Berlin geboren. Schon von Kindesbeinen an vom Vater naturkundlich angeleitet, wurden seine ornithologischen Interessen durch den Biologielehrer Gerhard Wichler intensiv gefördert. Prägend für den Dreizehnjährigen war ein Ringfund, den er am Zoologischen Institut meldete, wo dessen Direktor Erwin Stresemann sich nicht zu schade war, dem Jungen eine

Einführung in das Beringungswesen zu geben. Diese Begebenheit sollte sich später als der Auslöser für die langjährige Freundschaft zwischen Stresemann und Haffer erweisen. Von 1951 bis 1956 studierte Haffer in Göttingen und Freiburg Geologie, Paläontologie und Biologie und promovierte 1957 über ein paläontologisch-morphologisches Thema. Für den schon aus früherer Lektüre von Amazonien faszinierten Ornithologen und Geologen konnte das Angebot der Mobil Oil Company nicht gelegener kommen, als kartierender Geologe nach N-Kolumbien zu gehen. Bei seiner ornithologischen Arbeit in Südamerika, für die er noch in Deutschland den Schwerpunkt auf bestimmte Vogelgruppen an der Unterart-/Art-Grenze festgelegt hatte, kam ihm die geologisch-paläontologische Ausbildung sehr zu statten. Große Teile Kolumbiens und Amazoniens waren in den 1950er und 1960er Jahren noch terra incognita. Haffer war mit einem großen Tross kolumbianischer Helfer mit Maultieren und z. T. im Einbaum unterwegs, oft monatelang von der Au-

ßenwelt abgeschnitten. Seine weiten Reisen ermöglichten es ihm ein relativ vollständiges Bild vom Aufbau und Werden der geographischen Räume Südamerikas, insbesondere der nordkolumbianischen Anden, zu erhalten und diese Informationen mit seinen ornithologischen Untersuchungen zu verknüpfen. Hierbei waren ihm Erwin Stresemann und Ernst Mayr wegweisende Ratgeber und Diskussionspartner. Aus der zehnjährigen Feldarbeit in Kolumbien entsprang eine neue Theorie zur Artbildung in Amazonien. Haffer erkannte, dass die Auffaltung der Anden die amazonische Avifauna nicht direkt formen konnte und suchte deren Differenzierung mit den damals gerade bekannt werdenden Änderungen der Vegetation im Pleistozän zu erklären. Nach seiner äußerst einflussreichen Refugialtheorie wurden Vogelpopulationen während erdgeschichtlicher Trockenperioden in Regenwaldresten isoliert, machten dort eigenständige evolutive Veränderungen durch und trafen dann in Feuchtperioden im wieder geschlossenen Waldgebiet als neue Unterarten oder Arten aufeinander. Die entsprechende in *Science* 1969 (Bd. 165: 131-137) erschienene Arbeit „Speciation in Amazonian forest birds“, in der auch auf die besondere Rolle von Flüssen als Ausbreitungsbarrieren hingewiesen wird, zählt zu den Grundlagen der modernen neotropischen Zoogeographie, wurde von Ernst Mayr als „the finest work in recent years on bird speciation“ bezeichnet und über 600mal zitiert. Sie gibt noch heute Anlass für rege Diskussionen. Einige Forscher übertrugen ihre Grundkonzepte auch auf andere Organismengruppen und fanden heraus, dass noch ältere Klimaschwankungen (z.B. im Miozän) zu der enormen Diversität Amazoniens beigetragen haben könnten.

Während weiterer langjähriger beruflicher Stationen in den USA, Iran, Ägypten und Norwegen untersuchte Haffer zahlreiche Probleme der Artevolution und Zoogeographie. Über 20 Jahre war er Mitarbeiter am Handbuch der Vögel Mitteleuropas von Urs Glutz von Blotzheim und Kurt Bauer, für das er vor allem die allgemeinen Einleitungen zu den Familien und Gattungen der Singvögel schrieb. Aufgrund der langjährigen Auslandstätigkeit konnte er sich mit 55 Jahren in den Ruhestand begeben, um von nun an seinen ganzen Einsatz ornithologischen und wissenschaftshistorischen Themen wie der Entstehung ornithologischer Denkrichtungen („Schulen“) und der Entwicklung systematischer Konzepte, insbesondere dem Begriff der „Art“, zu widmen. Eine Fülle von historischen Publikationen, die z. T. in dem grundlegenden Plenarvortrag während des IOC 2006 in Hamburg (The development of ornithology in central Europe, *J. Ornithol.* 148, 2007) zusammengefasst sind, tragen zu seinem Ruf als einer internationalen Kapazität in der Geschichte der Evolutionsbiologie und Ornithologie bei. Ein wichtiges Anliegen dieser Arbeiten ist es, die Rolle der mittel-

europäischen Wissenschaftstradition für die Entwicklung dieser Disziplinen zu unterstreichen. Der sogenannten „Stresemannschen Revolution“ maß Haffer besondere, weltweite Bedeutung zu, da sie in Deutschland noch vor dem anglo-amerikanischen Raum die Ornithologie von einer rein systematisch-faunistischen Disziplin in eine moderne integrativ-biologische transformierte, in der Brutbiologie, Ökologie, Physiologie, funktionelle Morphologie und Verhalten einen hohen Stellenwert bekamen.

Die besondere Verbundenheit mit Stresemann und Mayr, die z. B. durch den jahrzehntelangen wöchentlichen Briefaustausch mit Mayr zum Ausdruck kommt, bot ihm die einzigartige Möglichkeit, die Biographien dieser beiden herausragenden und von ihm verehrten Persönlichkeiten zu verfassen: 1997 erschien das tausendseitige Werk „Ornithologenbriefe des 20. Jahrhunderts“, in dem der Beitrag der europäischen Wissenstradition für die synthetische Evolutionstheorie dokumentiert werden sollte, 2000 folgte die Biographie von Erwin Stresemann (zusammen mit Erich Rutschke und



Klaus Wunderlich) und 2007 schließlich jene von Ernst Mayr „Ornithology, evolution, and philosophy – the life and science of Ernst Mayr“. Diese drei Bände sind nicht nur Meilensteine der Ornithologiegeschichte, sie sind gleichzeitig das Resultat titanenhafter Energie und der seltenen Gabe, das Wesentliche herauszuarbeiten und die Dinge auf den Punkt zu bringen. Wenn Haffer hervorhebt, dass zu den Voraussetzungen für den wissenschaftlichen Erfolg Ernst Mayrs „ein photographisches Gedächtnis, die Gabe, Ideen aus den unterschiedlichsten Quellen zu synthetisieren, eine konsequente Arbeitsmoral, grenzenlose Begeisterung und großes Selbstvertrauen“ gehören, dann beschreibt er hierbei auch sich selbst. Seine Fragen trafen immer ins Schwarze und seine Interpretationen waren von verblüffender Klarheit. Dass er kein Berufsorthologe war, sondern als Amateur in seiner freien Zeit geforscht hatte, ist vielen kaum vorstellbar.

Eine Erklärung für seine kontinuierliche Leistungskraft liegt auch im Rückhalt, den er stets in seiner Familie fand. Seine Frau Maria, die er als junge Lehrerin an der deutschen Schule in Bogota kennengelernt hatte, und ihn verband die gemeinsame Faszination für Amazonien. Auch nach der Rückkehr nach Deutschland unternahm die beiden jährlich Reisen zum Amazonas, die letzte noch Ende 2009. Jürgen Haffer war ein warmherziger, humorvoller und hilfsbereiter Mensch, ein großartiger Erzähler. Neben dem wissenschaftlichen Werk sind es nicht zuletzt auch die bildhaften Schilderungen aus den Tropen wie aus dem Leben der großen Ornithologen des 19. und 20. Jahrhunderts, die seinen Freunden unvergessen bleiben.

Hans Winkler und Karl Schulze Hagen

Nachrichten

Paul Müller (1941-2010)

Im Alter von 69 Jahren ist der Saarbrücker Biogeograph Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Paul Müller am 30. Mai 2010 verstorben. Müller wirkte seit seiner Studienzeit an der Universität des Saarlandes, wo er nach Promotion und Habilitation 1971 den neuen Saarbrücker Lehrstuhl für Biogeographie übernahm und seit 1989 das Zentrum für Umweltforschung des Saarlandes aufbaute. Als Präsident prägte er zwischen 1979 und 1983 Entwicklung und Profil der Universität. 1999 wechselte er an die Universität Trier, an der er bis zum Eintritt in den Ruhestand wirkte. Müller erfuhr hohe internationale Ehren. Er war u.a. Offizier des französischen „Ordre national du mérite“ (1984), Träger des Bundesverdienstkreuzes

(1994), Ehrendoktor der Chiang-Mai-Universität (1988) und der Yokohama National University (1989). Auch als Biogeograph genoss er internationale Anerkennung, so durch sein umfassendes Lebenswerk zur Biogeographie Europas und Südamerikas. Müller initiierte zahlreiche Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen und ausländischen Universitäten auf allen Kontinenten und begründete zahlreiche Partnerschaften. Er engagierte sich als Sachverständiger in nationalen und internationalen Kommissionen und hat sich als Biologe auch bei den öffentlichen Diskussionen um Vogelschutz/Naturschutz und Jagd in den letzten Jahren immer wieder zu Wort gemeldet.

Wilhelm Irsch

Korrigenda

Owls of the World: Der Verlag A&C Black möchte sein Bedauern darüber ausdrücken, dass bei der zweiten Auflage des Buches „Owls of the World“, erschienen im November 2008 (siehe Vogelwarte 47: 151; 2009), Jan-Hendrik Becking als Co-Autor vergessen wurde. Die Autoren dieser überarbeiteten Version sind Claus König, Friedhelm Weick und Jan-Hendrik Becking.

A&C Black Publishers regret that Jan-Hendrik Becking was omitted as co-author of the 2nd edition of this work, published in November 2008. The authors of the revised edition are Claus König, Friedhelm Weick and Jan-Hendrik Becking.

Nigel Redman, A&C Black Publishers

Zur Publikation „Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland. Teil 5: Ringfunde von 1909 bis 2008“ von K. Hüppop und O. Hüppop in Heft 3/2009 von Band 47 der Vogelwarte sind wir auf folgende Fehler aufmerksam gemacht worden, die wir zu entschuldigen bitten:

S. 202: Der **Eissturmvogel** *Fulmarus glacialis* (Helgoland 3024637, 2), gefangen als nicht diesjähriger Vogel am 11.9.1975 auf Helgoland, hatte keinen isländischem Ring und wurde auch nicht umberingt. Statt dessen wurde der Helgolandring beim Wiederfang im Südwesten Islands (63° 24' N, 20° 17' W) am 12.9.1980 entfernt und durch einen isländischen Ring ersetzt (Reykjavik 321500). Daher muss auch der vermeintliche Fremdfund eines Eissturmvogels (S. 228) ersatzlos gestrichen werden. Eine Fehlinterpretation der Fundmeldung führte zu diesem Fehler.

S. 212: Der **Bluthänfling** *Carduelis cannabina* (Helgoland 9K34145, 92), beringt als vorjähriges Männchen am 20.3.1976 auf Helgoland, wurde nicht am selben Tag son-

dern auf den Tag genau zwei Jahre nach der Beringung bei Antwerpen in Belgien (51° 16' N, 05° 04' O) wieder gefangen. Damit hat dieser Vogel auch keine erwähnenswerte Flugleistung erbracht. Ein Daten-Verschlüsselungsfehler war die Ursache für diese Fehlinterpretation.

Die Zahl der Funde beringter Silber- und Heringsmöwen ist wesentlich höher als in der Publikation angegeben, da viele Ablesungen der seit 1998 auf Helgoland mit Farbringen gekennzeichneten Individuen von uns noch nicht berücksichtigt wurden. Die aktuellen Zahlen werden in der in Kürze erscheinenden neuen Avifauna „Die Vögel der Insel Helgoland“ (Dierschke et al. 2010) publiziert.

Veröffentlichungen von Mitgliedern

H-H Bergmann:

Vogelfedern an Nord- und Ostsee – Finden und Bestimmen.

Quelle & Meyer, Wiebelsheim. 2010. 160 S., 79 farbige Abbildungen, 18,2 x 11,1 cm, kartoniert. ISBN-10: 3494014922, ISBN-13: 9783494014920. € 14,95.

H-H Bergmann & U Westphal:

Grundkurs Vogelstimmen. Heimische Vögel an ihren Stimmen erkennen.

Quelle & Meyer, Wiebelsheim. 2010. Buch mit Audio-DVD. 206 S., 69 farbige Abbildungen, 18,4 x 11,6 cm, gebunden. ISBN-10: 3494014779, ISBN-13: 9783494014777. € 16,95.

J Neumann, S Eck, H Holupirek, P Kneis, HC Stamm, W Weise (& weitere Autoren):

Lebensbilder sächsischer Ornithologen.

Mitteilungen des Vereins Sächsischer Ornithologen, Band 10, Sonderheft 3. 2010. 250 Seiten, 253 Porträts. ISBN 978-3-9811497-2-2. Bezug: Buchhandlung Klingenthal, Markneukirchner Straße 3, 08248 Klingenthal. € 18,00.

Literaturbesprechungen

**Mamoun Fansa & Carsten Ritzau (Hrsg.):
„Von der Kunst mit Vögeln zu jagen“. Das Falkenbuch
Friedrichs II. - Kulturgeschichte und Ornithologie.**

Schriftenreihe des Museums für Natur und Mensch Oldenburg, Heft 56. Philipp von Zabern, Mainz o. J. (2008). Gebunden, 29 x 22,5 cm. 160 S. zahlr. meist farbige Abb. ISBN 978-3-8053-3868-4. € 19,90.

Im Sommer 2008 fand im Oldenburger Landesmuseum für Mensch und Natur eine Ausstellung „Friedrich II. (1194-1250). Welt und Kultur des Mittelmeerraumes“ statt. Dazu gelang es, eine wertvolle Handschrift des berühmten Falkenbuches des deutschen Kaisers als Leihgabe aus Italien zu erhalten. Dieses Werk hat schon seit Jahrhunderten viele Fachleute begeistert, da Friedrich II. mit seinem wissenschaftlichen Ansatz seiner Zeit weit voraus war. Zu dieser Ausstellung gab das Museum ein 160 Seiten starkes Begleitbuch heraus, das zehn Beiträge verschiedener Autoren enthält. Diese beschäftigen sich vor allem mit der Falknerei in Arabien und im Mittelalter sowie der Geschichte und der zeit- und kunstgeschichtlichen Einordnung des Falkenbuches. Der mit 74 Seiten weitaus umfangreichste Beitrag mit dem Titel „*Modus auium – Die Vogelarten im Falkenbuch Kaiser Friedrichs II*“ stammt von Ragnar Kinzelbach – wohl bekannt durch zahlreiche ornitho-historische Publikationen. In seinem Vorwort betont der Verfasser zunächst die Bedeutung der historischen Faunistik nicht zuletzt für die Klimafolgenabschätzung. Die zahlreichen Vogelarten im Falkenbuch sind teilweise sehr einfach, teilweise aber auch nur sehr schwer zu interpretieren. Kinzelbach unternimmt mit seinem Beitrag einen neuen Versuch, indem er seine Vorgänger (Willemsen, Kraak und Henss) in verschiedenen Fällen korrigiert. Rund 105 Arten lassen sich nach Kinzelbachs Auffassung einigermaßen sicher identifizieren, darunter Dünnschnabelbrachvogel, Frankolin, Sekretär und Gelbhaubenkakadu (Geschenk eines Sultans). Über manche Interpretation wird man zu Recht streiten. Als Beispiel sei hier nur genannt, dass sich m. E. unter den auf S. XVII (des Originaltextes) abgebildeten Schwalben keine Rötelschwalben befinden und dass das vom Autor als dahinweisend angeführte durchgehende weiße Nackenband wohl doch nur die weißen Halsseiten der Mehlschwalbe darstellen soll. Der Verfasser sieht seine Deutungen als „Arbeitshypothesen“. Und es sei ihm zugestanden, dass manchmal auch ungewöhnlich erscheinende Ansätze zu später anerkannten richtigen Ergebnissen führen. Leider wurde den Autoren nur die Wiedergabe eines Teils der Abbildungen aus dem Falkenbuch gestattet. Der an den einzelnen Deutungen interessierte Leser muss daher teilweise auf andere Quellen zurückgreifen, z. B. die von Willemsen bearbeitete Taschenbuchausgabe „Das Falkenbuch Kaiser Friedrichs II“ der Harenberg Edition, wenn er sich ein eigenes Bild der Artinterpretationen machen will.

Bedauerlicherweise haben sich in Kinzelbachs Text auch Fehler bzw. Ungenauigkeiten eingeschlichen, wie die Aussage, die Bestände der Großtrappe in Europa seien bis auf kleine Reste in Brandenburg und im Burgenland zusammengeschmolzen, wobei die große iberische Population unerwähnt bleibt. Einige Arten behandelt Kinzelbach in so genannten Fallstudien in ihrem historischen Vorkom-

men ausführlicher wie zum Beispiel den Waldrapp und die Schneegans. Von letzterer behauptet er eine bis zum Ende des Mittelalters bestehende große Winterpopulation in Mitteleuropa. Die Beweislage dafür erscheint dürftig. Besonders kritisch ist anzumerken, dass der Verfasser unter Hinweis auf ein von ihm vermutetes bedeutenderes Wintervorkommen noch im 19. Jahrhundert in Ost- und Südosteuropa von „z. T. rechthaberischer ornithologischer Literatur“ spricht und als Beleg für seine These auf Griechenland verweist. Die von Kinzelbach angegebene und vom Rezensenten diesbezüglich geprüfte griechische ornithologische Literatur des 19. Jahrhunderts (v. d. Mühle, Lindermeier, Heldreich, Reiser) stützt die Annahme des Verfassers jedenfalls nicht. Auch den gründlichen Forschungen Johann Friedrich Naumanns und Richard Heyders, die sich eingehender mit dem immer wieder behaupteten Schneegansvorkommen beschäftigt haben (siehe auch Droste-Hülshoff im Bericht über die XVIII. Vers. der DOG 1871, S. 95/96), wird der Ausdruck rechthaberisch sicher nicht gerecht, wenn auch sie mit dieser allgemeinen Angabe gemeint sind.

Insgesamt ist Kinzelbachs Beitrag aber sehr verdienstvoll und interessant, zumal er vielfach sehr in die Tiefe geht und dem Leser sicher viel Neues über den Zeitraum der Entstehung des Falkenbuches bietet. Allen, die sich für historische Ornithologie und auch Greifvögel interessieren, sei die Anschaffung des gut ausgestatteten und preiswerten Buches wärmstens empfohlen.

Joachim Seitz

**Ragnar Kinzelbach:
Tierbilder aus dem ersten Jahrhundert.**

Ein zoologischer Kommentar zum Artemidor-Papyrus. Archiv für Papyrusforschung und verwandte Gebiete, Beiheft 28. Walter de Gruyter, Berlin, New York 2009. Gebunden, 24 x 17,5 cm, 139 S., 46 Farbtafeln, ISBN 978-3-11-022580. € 79,95.

Auch im Buch über den Artemidor-Papyrus geht es dem Autor vor allem um die Gewinnung von Daten für faunenhistorische Zwecke. Der Verfasser skizziert zunächst kurz die Entdeckungsgeschichte der Schrift. Der 2000 Jahre alte Papyrus enthält Tierzeichnungen, die mit Namen in griechischer Schrift versehen sind, und stammt aus dem damals hellenistisch geprägten Alexandria an der ägyptischen Mittelmeerküste. Er gelangte Ende des vorigen Jahrhunderts aus dem Orient nach Europa, wurde restauriert, 2008 zum ersten Mal vollständig publiziert und im gleichen Jahr in Berlin und München ausgestellt. Deutlich schwieriger noch als beim Falkenbuch ist die Artdiagnose der meisten Bilder, da sie z. T. wenig naturgetreu gezeichnet sind (eher mit Skizzencharakter), mythische Abänderungen erfahren haben und zumeist unvollständig, z. T. nur noch rudimentär erhalten sind. Unter Einsatz geradezu detektivischen Spürsinn kommt Kinzelbach mit profunden historischen und sprachgeschichtlichen Kenntnissen verbunden mit einem guten Schuss Kreativität und Fantasie zu teilweise verblüffenden Ergebnissen und Einschätzungen bei der Artdiagnose und korrigiert dabei hin und wieder wie beim Falkenbuch auch

frühere Annahmen. 43 reale Tierarten konnte Kinzelbach so auf den 41 Zeichnungen, die übersichtlich in eigenen Kapiteln abgehandelt werden, identifizieren. Darunter befinden sich 18 Säugetierarten und die folgenden elf Vogelarten: Helmkasuar, Nilgans, Höckerschwan, Haubenhuhn (eine alte Haushuhnrasse), Stelzenläufer, Bartgeier, Himalayamonal, Flamingo, Purpurhuhn, Graureiher und Marabu. Der Papyrus sollte nach Meinung des Verfassers in erster Linie seltene Tiere darstellen und als Musterbuch (für Werbezwecke) dienen. Die historischen Grundlagen seiner Artdiagnosen stellt Kinzelbach gründlich und nachvollziehbar dar. Gleichwohl haben die Bestimmungen vielfach nur den Charakter von Hypothesen und schließen daher Fehldiagnosen keineswegs aus, wie auch der Autor betont.

Ausgangspunkt sowohl für die Festlegung der genauen Entstehungszeit des Papyrus als auch für viele Artdiagnosen und die Herkunft der Tiere ist eine historisch belegte Gesandtschaft eines indischen Königs in den Jahren 20/19 v. Chr. nach Rom, die viele seltene Tiere indischer (und noch weiter entfernt gelegener) Herkunft als Geschenk für den römischen Herrscher Augustus mitbrachte. Die Tiere wurden auf ihrem Weg auch in Alexandria zur Schau gestellt. Der Zeichner des Papyrus muss daher nach Ansicht Kinzelbachs die Tiere selbst gesehen und gezeichnet oder nach vorliegenden Zeichnungen anderer kopiert haben.

Während der avifaunistische Neuigkeitswert sicher begrenzt ist, so bereichert der Autor auf der anderen Seite umso deutlicher die Kenntnisse darüber, welchen Wert seltene Tiere schon in der Antike für ihre Besitzer darstellten.

Im Tafelanhang werden in guter, meist farbiger Reproduktion die Tierbilder aus dem Papyrus zusammen mit antiken und modernen Vergleichsbildern, gelegentlich auch Fotos, dargestellt. Die Auswahl der Vergleichsbilder überzeugt allerdings nicht in allen Fällen.

Das Buch beeindruckt durch seinen interdisziplinären Forschungsansatz und sei daher allen an historischer Zoologie Interessierten als auch spannende Lektüre empfohlen.

Joachim Seitz

**Franz Bairlein & Peter H. Becker:
100 Jahre Institut für Vogelforschung „Vogelwarte
Helgoland“.**

Aula-Verlag, Wiebelsheim 2010. Hardcover, 17,7 x 24,6 cm, 304 S. 111 farb. Abb., 71 s/w-Abb., 6 Tab. ISBN: 978-3-89104-740-8. € 34,95.

Wenn die Herausgeber einer Zeitschrift gleichzeitig Autoren eines zu besprechenden Buchs sind, ist es naheliegend, dass sie die Besprechung nicht selbst machen können. So „vergaben“ sie die Besprechung ins Ausland.

Die Festschrift zum 100-jährigen Bestehen des Instituts für Vogelforschung ist durchaus auch für Außenstehende eine interessante Lektüre. Die Vogelwarte Helgoland ist wohl allen Ornithologen in Europa ein Begriff. In welcher Beziehung sie zum Institut für Vogelforschung in Wilhelmshaven steht, ist vielen allerdings nicht bewusst. Im ersten Teil des Buches

wird die Geschichte von der ersten Station auf Helgoland, damals als Teil der Biologischen Anstalt Helgoland, bis heute präsentiert. Obwohl Heinrich Gätke bereits Ende des 19. Jahrhunderts mit der Dokumentation des Vogelzugs auf Helgoland begann, gilt das Jahr 1910 als Gründungsjahr der Vogelwarte Helgoland. Auffallend, dass sie von Anfang an eine staatliche Institution war, dies im Unterschied beispielsweise zur Schweizerischen Vogelwarte Sempach, die auf private Initiative zurückgeht und auch heute noch eine private Stiftung ist. Die Entwicklung der Vogelwarte Helgoland über die ersten 50 Jahre wurde stark durch die beiden Weltkriege geprägt. Als die Station im zweiten Weltkrieg geräumt werden musste, gaben die Mitarbeiter nicht auf und verlegten ihre Aktivitäten auf das Festland. In Wilhelmshaven fand das Institut, nicht zuletzt dank der Unterstützung durch britische Ornithologen und die britische Marine, 1947 eine feste Bleibe, jetzt als Institut für Vogelforschung mit dem Untertitel „Vogelwarte Helgoland“. Auf der Insel, die durch Bombardierungen und Sprengungen fast zerstört wurde, konnten nach der Wiederfreigabe der Insel im März 1952 ab 1953 wieder Beobachtungen starten. Heute ist die Inselstation Helgoland eine Außenstation des Instituts für Vogelforschung in Wilhelmshaven. Auf der Insel steht die Vogelzugforschung, insbesondere über die Beringung im berühmten Fanggarten, im Zentrum.

Der zweite Teil des Buchs widmet sich den aktuellen Forschungsbereichen des Instituts. Die heute am Institut tätigen Forscher stellen ihre Forschungsgebiete vor, von der Vogelzugforschung über demographische und ökologische Untersuchungen an Seeschwalben und Meisen (dies an der Außenstation Braunschweig) bis zu angewandten Projekten. Nicht allen Autoren gelingt dies gleich gut. Positiv hervorzuheben ist insbesondere der Beitrag von Peter Becker über die langfristigen Untersuchungen an Seeschwalben. Verständlich und klar formuliert gibt er auch Nicht-Spezialisten, an die sich eine solche Festschrift in erster Linie richtet, einen guten Einblick in die Forschungsarbeit. In anderen Kapiteln, insbesondere auch im historischen Teil, hätte eine sorgfältige Schlussredaktion die recht vielen Fehler und Wiederholungen noch ausmerzen können. Auch das Auffinden der Literaturzitate ist nicht ganz einfach. Dies liegt einerseits daran, dass im 90 Seiten umfassenden Verzeichnis der Publikationen aus dem Institut pro Autor oft mehrere Arbeiten aus dem gleichen Jahr aufgeführt sind (was die Produktivität der Autoren belegt), andererseits daran, dass in den ersten Kapiteln Arbeiten zitiert werden, die weder im Schlussverzeichnis noch im kurzen Literaturverzeichnis zum Kapitel zu finden sind. So hätte mich als Mitarbeiterin der Vogelwarte Sempach die auf S. 23 zitierte Arbeit von H. Ringleben über die Entstehungsgeschichte der Bezeichnung „Vogelwarte“ interessiert. Auf dem Internet wurde ich fündig: Der kurze Artikel ist zu finden in Vogelwarte 19, 1958: 206-207. Übrigens: Der Begriff wurde von H. Gätke geprägt, wohl in Anlehnung an den Begriff „Sternwarte“. Wer sich für die Geschichte der Ornithologie in Deutschland interessiert, sollte sich von den kleinen Mängeln jedoch nicht davon abhalten lassen, in diesem auch schön illustrierten Buch zu stöbern.

Verena Keller

Zielsetzung und Inhalte

Die „Vogelwarte“ veröffentlicht Beiträge ausschließlich in deutscher Sprache aus allen Bereichen der Vogelkunde sowie zu Ereignissen und Aktivitäten der Gesellschaft. Schwerpunkte sind Fragen der Feldornithologie, des Vogelzuges, des Naturschutzes und der Systematik, sofern diese überregionale Bedeutung haben. Dafür stehen folgende ständige Rubriken zur Verfügung: Originalbeiträge, Kurzfassungen von Dissertationen, 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.

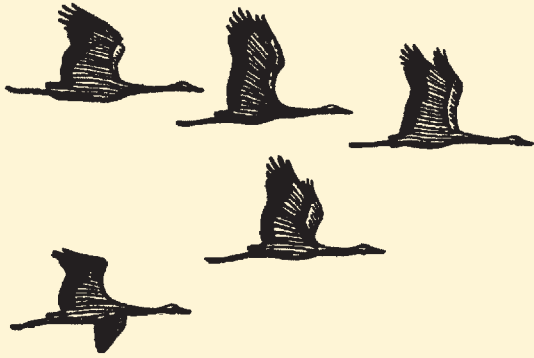
Buchbesprechungen sollen in prägnanter Form den Inhalt des Werks umreißen und für den Leser bewerten. Die bibliographischen Angaben erfolgen nach diesem Muster:

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

Autoren erhalten von ihren Originalarbeiten ein PDF-Dokument.



Vogelwarte

Zeitschrift für Vogelkunde

Band 48 • Heft 3 • August 2010

Inhalt – Contents

Jochen Martens & Norbert Bahr:

Dokumentation neuer Vogel-Taxa 4 – Bericht für 2008 Teil 2 – *Documentation of new bird taxa – 4, part 2. Report for 2008* 161

Kathrin Hüppop, Jochen Dierschke, Volker Dierschke, Reinhold Hill, Klaas Felix Jachmann & Ommo Hüppop:

Phänologie des „sichtbaren“ Vogelzugs über der Deutschen Bucht – *Phenology of the „visible bird migration“ across the German Bight* 181

Ingolf Todte, Michael Kaatz und Wolfgang Fiedler:

Woher stammen in Deutschland auftretende Silberreiher *Casmerodius albus*? Erste Hinweise aus der Satellitentelemetrie eines Vogels und aus neuen Ringfunden – *Where do Great White Egrets Casmerodius albus emerging in Germany originate? First evidence from satellite tracking of a bird and from new ring recoveries* 269

Stefanie Riemer, Christian H. Schulze & Georg Frank:

Siedlungsdichte und Habitatwahl des Grünspechts *Picus viridis* im Nationalpark Donau-Auen (Niederösterreich) – *Population density and habitat use of the Green Woodpecker Picus viridis in Donau-Auen National Park (Lower Austria)* 275

Dissertationen 283

Praxis Ornithologie 287

Spannendes im „Journal of Ornithology“ 292

Vogelwarte aktuell 295

Aus der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft 300

Persönliches 300

Nachrichten 302

Literaturbesprechungen 303