

Band 119
Heft 4
Dezember 2022

Ornithologischer Beobachter



Ala
Schweizerische
Gesellschaft für
Vogelkunde und
Vogelschutz



Abschied auf Englisch

In über 20 Jahren als Co-Redaktor des Ornithologischen Beobachters durfte ich viele Hefte mitproduzieren. Stets war es ein intensiver Austausch mit den Autorinnen und Autoren, bis der Text dann ins Layout überführt werden konnte. Immer waren es Artikel auf Deutsch. In diesem Heft ist es für einmal anders: Aus Anlass der Konferenz «Bird Numbers 2022» des European Bird Census Council (EBCC) vergangenen April in Luzern enthält das vorliegende Heft zehn Beiträge dieser Tagung. Dies ist auch der Grund für den ausserordentlichen Umfang. Die Beiträge sind auf Englisch verfasst. Für Sie als Leserin und Leser der Zeitschrift sind deutsche Zusammenfassungen und deutsche Legenden zu den Abbildungen und Tabellen vorhanden. Es ist indes klar, dass englischsprachige Beiträge auch in Zukunft eine Ausnahme sein werden. Der Ornithologische Beobachter soll eine deutschsprachige Zeitschrift bleiben!

Durch meine neue Funktion an der Vogelwarte – ich leite seit Juli 2022 den Bereich Förderung und bin Mitglied der Institutsleitung – ist dies mein letztes Heft, das ich mitverantwortet habe. Ich war stets mit grosser Freude Teil der Redaktion und hoffe, dass Sie als Leserin und Leser auch mehrheitlich mit Freude durch die Hefte geblättert haben, insbesondere im seit 2020 gültigen Layout. Die Redaktion wurde nun neu aufgestellt: Neben Valentin Amrhein ist neu Patrick Mächler als Co-Redaktor hinzugestossen. Er hat an diesem Heft bereits mitgearbeitet und wird im nächsten Heft vorgestellt werden. Ich möchte mich zum Schluss beim Ala-Vorstand, der Redaktionskommission, meinen beiden Redaktionskollegen Christian Marti (bis 2017) und Valentin Amrhein und bei Ihnen sehr herzlich für die gemeinsame Zeit bedanken!

Peter Knaus, Co-Redaktor des Ornithologischen Beobachters

Links: Die Teilnehmenden der Konferenz «Bird Numbers 2022» des European Bird Census Council (EBCC) im Verkehrshaus in Luzern. Aufnahme Dominic Bürkler.

Titelbild: An der EBCC-Konferenz waren auch 20 Ornithologinnen und Ornithologen aus Afrika eingeladen, die bei der Exkursion auf der Rigi auch winterliche Verhältnisse kennenlernen konnten. Ziel der Einladung war es, die in Europa gemachten Erfahrungen zu teilen, um bald auch in Afrika über eine gute Datenbasis der Verbreitung von Vogelarten zu verfügen. Aufnahme Peter Knaus.

Aktualisierte Liste der invasiven Arten

Bisher war die Referenz für invasive und potenziell invasive Arten die von Info Flora publizierte «Schwarze Liste» sowie die «Watch List» aus dem Jahr 2014. Nun aktualisierte das Bundesamt für Umwelt (BAFU) gemeinsam mit den nationalen Datenzentren und InfoSpecies die gebietsfremden Arten der Schweiz. Auch die invasiven Arten, die für die Umwelt relevante Schäden verursachen können, sind enthalten. Von den rund 1300 bekannten und etablierten gebietsfremden Arten gelten 197 als invasiv. Nebst einer Übersicht der Herkunftsregionen aller Arten wird die Entwicklung ihrer Anzahl im Laufe der Zeit dargestellt. Mittels Beispielarten werden Einbringungswege aufgezeigt und über die möglichen Schäden informiert, die invasive Arten einer jeweiligen Gruppe verursachen. Die Bekämpfung invasiver Arten ist Aufgabe der Kantone. So sind im Kanton Zürich beispielsweise das Schmalblättrige Greiskraut und der Riesenbärenklau bekämpfungspflichtig. Im Kanton Glarus sind es hingegen zusätzlich auch Essigbaum, Asiatischer Staudenknöterich, Sommerflieger, Kirschlorbeer, Drüsiges Springkraut und Amerikanische Goldrute. Eine regelmässige Diskussion und Aktualisierung der Liste ist wichtig. Denn neue gebietsfremde Arten werden immer wieder in die Schweiz gelangen, und bereits etablierte Neophyten können sich plötzlich invasiv verhalten.

BAFU (2022) Gebietsfremde Arten in der Schweiz. Übersicht über die gebietsfremden Arten und ihre Auswirkungen. Umwelt-Wissen Nr. 2220. Bundesamt für Umwelt, Bern.



Der Signalkrebs besiedelt zurzeit zahlreiche Gewässer in der Schweiz. Aufnahme David Perez/ Wikimedia Commons.



Mit neuen Tümpeln kann dem Amphibiensterben entgegen gewirkt werden. So hat der Laubfrosch im Aargauer Reusstal stark zugenommen. Aufnahme Thomas Reich.

Naturschutz lohnt sich!

Viele Amphibien der Schweiz stehen auf der Roten Liste. Die Gründe dafür sind vielfältig: Lebensraumverlust, eine tödliche Pilzerkrankung, Pestizide, Strassenverkehr und Klimawandel. Nun zeigt eine Studie der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL und des Wasserforschungsinstituts Eawag: Das grossräumige Anlegen von Teichen nützt den Amphibien. Im Kanton Aargau wurden innerhalb von zwanzig Jahren über 400 neue Tümpel und Teiche geschaffen. Die Amphibien besiedelten die neuen Gewässer, die Bestände von zehn der zwölf Arten nahmen zwischen 1999 und 2019 zu. Das deutliche Resultat erstaunt, gerade weil die anderen Bedrohungen zwischenzeitlich nicht abgenommen haben.

Je grösser ein neu angelegter Teich war, desto höher war die Chance, dass er besiedelt wurde. Die Nähe zum Wald und zu anderen Teichen waren ebenfalls Kriterien, die eine Besiedlung förderten. Die Gelbbauchunke hat insbesondere im Rhein- und im Aaretal stark zugenommen. Als Pionierart besiedelt sie gerne neu geschaffene, offene Gewässer. Die Laubfroschpopulation im Reusstal hat sich sogar mehr als verdoppelt. Doch nicht alle Arten profitierten. Die Kreuzkröte bevorzugt sehr grosse, temporär überschwemmte Flächen im Offenland mit schwankendem Wasserstand. Diese spezifischen Ansprüche der Art müssen in Zukunft beim Teichbau besser berücksichtigt werden. Über kurz oder lang ist aber jeder neue Weiher für Amphibien wertvoll.

Helen Moor et al. (2022) Bending the curve: simple but massive conservation action leads to landscape-scale recovery of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 119: e2123070119.

Steinschmätzer aus den Alpen ziehen anders

Der Steinschmätzer brütet in weiten Teilen Eurasiens sowie in Alaska, auf Neufundland und Grönland. Trotz dieses grossen Areals zeigen die unterschiedlichen Populationen ein erstaunlich einheitliches Zugmuster: Der gesamte Weltbestand überwintert in Afrika südlich der Sahara. Das Winterquartier wird hauptsächlich über zwei Routen erreicht, nämlich über die Iberische Halbinsel und über den Mittleren Osten. Dies führt etwa für die Brutvögel aus Alaska zu langen und entsprechend energieintensiven Zugrouten, die sich vermeiden liessen, wenn diese Population den Winter stattdessen in der Äquatorialregion Amerikas verbrächten.

Dieses auffällige Zugverhalten wird so gedeutet, dass neue Populationen das ererbte Zugmuster beibehielten, als die Art ihr Areal nach Ende der letzten Eiszeit von einem einst verhältnismässig kleinen Verbreitungsgebiet im Mittelmeerraum auf die heute besiedelten Regionen ausdehnte. Das Zugmuster dieser Art gilt in der Forschung seit langem als Paradebeispiel für ein genetisches Erbe mit mitunter «unökonomischen» Folgen für einzelne Populationen.

Im Rahmen einer mehrjährigen Untersuchung zum Zugverhalten von Steinschmätzerpopulationen in den schweizerischen und österreichischen Alpen sowie in Rheinland-Pfalz konnte nun mithilfe von Geolokatoren gezeigt werden, dass diese Populationen, besonders jene aus den Alpen, das Mittelmeer nicht via die Iberische Halbinsel umfliegen, sondern von ihren jeweiligen Brutgebieten aus auf relativ direktem Wege überqueren. Diese Populationen weichen somit von den Zugrouten ab, die für Populationen aus anderen Regionen der Welt beschrieben worden sind.

Auf Basis der Geolokatordaten konnte zudem unter anderem herausgefunden werden, wann die verschiedenen Populationen das Überwinterungsgebiet in der westlichen Sahelzone erreichen, und wann sie von dort wieder Richtung Norden aufbrechen und im Frühling in den europäischen Brutgebieten eintreffen. Während die deutschen Vögel das Überwinterungsgebiet schon Mitte März gegen Norden verlassen und Rheinland-Pfalz Mitte April erreichen, harren ihre Artgenossen aus den Alpen bis Anfang April im Sahel aus und treffen gegen Monatsende in ihren Revieren ein. Nordeuropäische Brutvögel aus Gebieten mit klimatisch ähnlichen Bedingungen wie in den Alpen erreichen die Brutgebiete etwa gleichzeitig wie die Alpenvögel.



In Europa brütende Steinschmätzer wählen unterschiedliche Zugwege. Vögel aus den Alpen ziehen auf direktestem Weg via Mittelmeer nach Afrika. Aufnahme Michael Gerber.

Diese Erkenntnisse machen deutlich, dass das phänologische Auftreten dieser Art in hohem Masse von den klimatischen Gegebenheiten und der Vegetationszeit im Brutgebiet gesteuert wird. Durch dieses Timing können die Vögel für das Brutgeschäft das Zeitfenster mit dem grössten Nahrungsangebot ausnutzen. Nach Ansicht der Autoren könnten die vorliegenden Daten darauf hindeuten, dass – wie es bei anderen Vogelarten vermutet wurde – auch beim Steinschmätzer die genetische Information zum Verlassen der Überwinterungsgebiete in Richtung der Brutgebiete je nach Population unterschiedlich eingeschrieben ist. Diese Unterschiede seien dabei am ehesten als Resultat einer Anpassung an die verschiedenen Lebensraumbedingungen im Brutgebiet zu verstehen.

Christoph M. Meier et al. (2022) Locally adapted migration strategies? Comparing routes and timing of northern wheatears from alpine and lowland European populations. *Journal of Avian Biology* 53: e02932.

Luzerner Hochmoor wird wiederbelebt

Hochmoore sind besondere und seltene Lebensräume. Das Hochmoor Bonern im Sonderwaldreservat Pilatus wurde vor rund 100 Jahren entwässert. Nun wird es wieder vollständig vernässt. Dadurch entsteht ein wertvoller Lebensraum für viele spezialisierte Arten.

Sondierungen haben ergeben, dass die lokale Torfschicht deutlich mehr als zwei Meter beträgt; das ergibt ein Alter von mehreren tausend Jahren. Die Entwässerung eines Mooregebiets bewirkt, dass die Torfschicht nicht mehr mit Wasser gesättigt ist und mit Luft in Kontakt kommt. Dadurch zersetzt sich der Torf und gibt Kohlendioxid an die Luft ab. Das Moor baut sich ab und wird zerstört. Durch die Wiedervernässung kann dies verhindert werden.

Bereits früher hat der Kanton Hochmoore saniert (z.B. Meienstossmoor im Eigental, Foremoos in Kriens). Aufwertungen von weiteren Flächen sind in Planung.



Mit Holzspundwänden werden Entwässerungsgräben verdämmt, um das Moor wieder zu vernässen. Aufnahme Kanton Luzern.

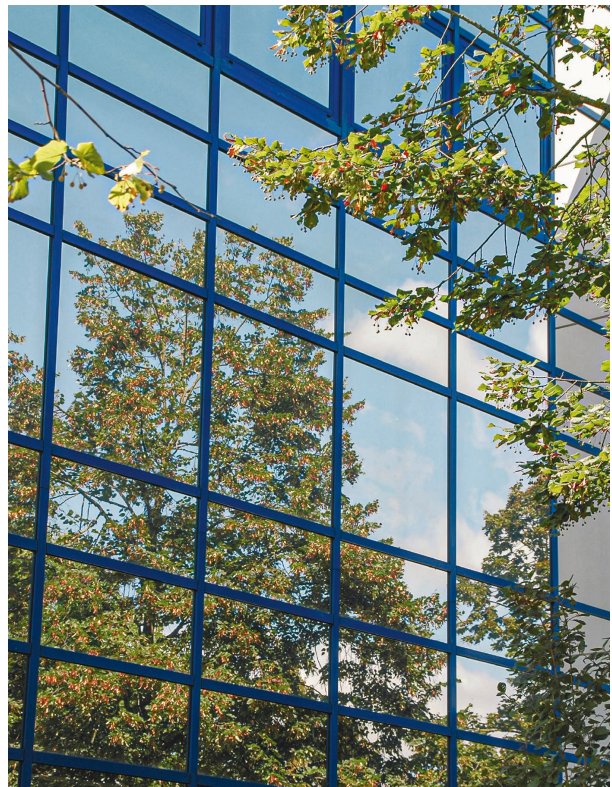
Vogelkollisionen auf ornitho.ch melden

Weltweit sterben jährlich Milliarden Vögel aufgrund von Kollisionen mit Glas. In der Schweiz sind es jedes Jahr mehrere Millionen. Verantwortlich für diese Todesfälle sind hauptsächlich zwei Glaseigenschaften: Transparenz und Spiegelung.

Ist Glas durchsichtig, ist es für Vögel unsichtbar, was beispielsweise bei Balkonbrüstungen, Wintergärten oder Eckverglasungen fatale Folgen haben kann. Spiegelungen dagegen kommen häufig an Fassadenfenstern vor. Sie führen zu Kollisionen, weil sie Vögeln einen echten Lebensraum vortäuschen. Die Tiere fliegen ein gespiegeltes Objekt an, einen vermeintlichen Busch, Baum oder den Himmel, und prallen auf die Scheibe.

Da es in der Schweiz kaum Untersuchungen zu Vogelkollisionen mit Glas gibt, sollen nun Kollisionen auf ornitho.ch gemeldet werden. Seit dem Aufruf im Januar 2022 gingen bereits über 300 Meldungen von gegen 80 Vogelarten ein. Wichtig ist, dass sowohl getötete als auch verletzte Vögel gemeldet werden. Nur bei möglichst vielen Meldungen lässt sich ein vollständigeres Bild des Problems in der Schweiz erhalten. Damit Sie Kollisionsopfer mit dem Mortality-Tool auf ornitho.ch korrekt melden können, wurde eine Kurzanleitung erarbeitet. Mit ihr wird ersichtlich, wie die gewünschten Angaben gemacht und Bilder vom betroffenen Gebäude übermittelt werden können.

<https://vogelglas.vogelwarte.ch>



Die Glasfassade spiegelt die Landschaft nahezu perfekt. Sie birgt deshalb ein sehr grosses Kollisionsrisiko für Vögel. Aufnahme Hans Schmid.

Wintervögel im Siedlungsraum beobachten

Zum vierten Mal findet Anfang Jahr die «Volkszählung» der Vögel statt: die Stunde der Wintervögel. Vom 5. bis 8. Januar 2023 können alle Interessierten die Vögel im Siedlungsgebiet – z.B. rund um die Futterstelle – im Garten, auf dem Balkon oder im Park zählen. Bei der grossen Mitmachaktion heisst es eine Stunde lang Vögel beobachten, zählen und online melden. Dieser Anlass bietet sich an, Kinder, Grosskinder oder Patenkinder für die Natur zu begeistern. Im Mittelpunkt stehen dabei jeweils häufige und weit verbreitete Vogelarten wie Amseln, Spatzen, Finken und Meisen, die auch bei Schnee und Kälte bei uns ausharren. Die häufigsten Wintervögel sind in einem übersichtlichen Flyer zusammengestellt.

www.stunde-der-wintervoegel.ch



Der Stieglitz ist ein besonders bunter Wintergast in unseren Gärten. Wie oft er wohl bei der Stunde der Wintervögel beobachtet wird? Aufnahme Marcel Burkhardt.

Geburtstagsgratulationen

Gemäss Beschluss des Ala-Vorstands veröffentlichen wir Mitgliedschaftsjubiläen ab 30 Jahren und Geburtstage ab 70 Jahren, beides jeweils alle fünf Jahre. Im laufenden Jahr feierten folgende Ala-Mitglieder runde und halbrunde Geburtstage:

Max Steiger (am 13. April) und Reto Zingg (am 17. August) den 80. Geburtstag; René Berner (am 1. Januar), Erica Willi (am 14. Februar), Gieri Battaglia (am 24. März), Regula Derrer (am 13. April), Elisabeth Röthlisberger (am 15. Juli) und Christa Widmer (am 28. Oktober) den 75. Geburtstag; sowie Urs Lütschg (am 17. März), Jeannette Cantieni (am 10. April), Verena Hasler (am 11. Mai), Rolf Mauch (am 31. Juli) und Robert Schneider (am 26. September) den 70. Geburtstag.

Die Ala wünscht allen Jubilarinnen und Jubilaren alles Gute!

Paul Isenmann zum Geburtstag

Die Ala gratuliert ihrem Ehrenmitglied Paul Isenmann, der am 25. November 2022 seinen 80. Geburtstag feiern konnte und seit 1995 Ehrenmitglied ist. Er stammt aus dem Elsass und hat ab 1961 mehrere avifaunistische Artikel über das Oberrheingebiet publiziert. 1971 begann Paul Isenmann am Centre national de la recherche scientifique (CNRS) in Montpellier zu forschen. Er ist Autor zahlreicher Bücher vor allem über die Vogelwelt im Mittelmeerraum und in Nordwestafrika. Über die Camargue schrieb er unter anderem den «Guide des oiseaux de Camargue» (1981) sowie zusammen mit Luc Hoffmann «The birds of the Camargue» (2000). Weitere wichtige Titel sind «Birds of Algeria» (2000), «Birds of Tunisia» (2005), «Birds of Mauritania» (2010) und «Birds of Libya» (2016), die letzten fünf jeweils zweisprachig auf Englisch und Französisch.

Danke an die Gutachterinnen und Gutachter 2022

Im Laufe dieses Jahres haben folgende Personen Artikel begutachtet, oder es sind im vorliegenden Band Beiträge erschienen, die von ihnen früher begutachtet wurden:

Ainārs Auniņš, Riga (Lettland); Dawn Balmer, Thetford (England); Walter Christen, Solothurn; Laura Dami, Arles (Frankreich); Dr. Marc I. Förschler, Kniebis (Deutschland); Roman Graf, Horw; Dr. Tyler Hallman, Charlotte (USA); Dr. Henning Heldbjerg, Rønde (Dänemark); Prof. Dr. Barbara Helm, Sempach; Prof. Dr. Lukas Jenni, Sempach; Dr. David Jenny, Zuoz; Prof. Dr. Johannes Kamp, Göttingen (Deutschland); Dr. Ve-

rena Keller, Oberkirch; Dr. Marc Kéry, Basel; Dr. Pius Korner, Ettiswil; Dr. Fränzi Korner-Nievergelt, Ettiswil; Dr. Tetiana Kuzmenko, Tschernihiw (Ukraine); Dr. Aleksi Lehikoinen, Helsinki (Finnland); Nicolas Martinez, Rodersdorf; Dr. Jean-Yves Paquet, Awagne (Belgien); Tobias Roth, Münchenstein; Dr. Michael Schaub, Magden; Dr. Petar Shurulinkov, Sofia (Bulgarien); Christoph Vogel, Zofingen; Dr. Martin Weggler, Horgenberg; Dr. Stefan Werner, Sempach Station.

Redaktion und Redaktionskommission danken ihnen dafür ganz herzlich!

Jubiläumsfest von BirdLife Schweiz

Als einzige Schweizer Naturschutzorganisation ist BirdLife Schweiz mit seinen 18 Kantonalverbänden und 430 Sektionen bis auf Gemeindeebene organisiert. Zudem ist BirdLife Schweiz Teil von BirdLife International, der weltweit grössten Naturschutzorganisation. Jährlich leistet die BirdLife-Familie in der Schweiz zwischen 130 000 und 150 000 Stunden Freiwilligenarbeit zugunsten der Natur. Ende August 2022 haben sich über 400 Ehrenamtliche und Gäste zum grossen Jubiläumsfest von BirdLife Schweiz getroffen.

Das jüngste BirdLife-Naturzentrum – jenes am Klingnauer Stausee – bot den würdigen Rahmen für das Fest. Geladen waren die Vertreter aller 430 lokalen Sektionen aus der ganzen Schweiz, die Kantonalverbände und Landesorganisation sowie Partner aus Naturschutz, Wissenschaft, Politik und Kantonen. Die Nationalratspräsidentin Irène Kälin und der Aargauer Regierungsrat Stephan Attiger überbrachten die offiziellen Grussworte.

In ihrer Ansprache betonte die höchste Schweizerin Irène Kälin den hohen Wert der vielen ehrenamtlich geleisteten Stunden für die Natur, aber auch für die ganze Gesellschaft. «Die Klimakrise und die Biodiversitätskrise erfordern, dass wir zusammenstehen und gemeinsam Lösungen finden und umsetzen», fügte sie an. Dies ist eine der herausragenden Qualitäten von BirdLife Schweiz, der durch seine regionale Vernetzung nah an den lokalen Entscheidungsträgern ist und so «von Nachbar zu Nachbar» für die Natur wirken und lokale

Bedürfnisse erkennen kann. Der Aargauer Regierungsrat Stephan Attiger strich die Bedeutung der Zusammenarbeit der Behörden mit dem Kantonalverband heraus. «Die langjährige, fruchtbare Zusammenarbeit mit BirdLife Aargau ist hier eine grosse Unterstützung», erklärte er und verwies auch auf das BirdLife-Naturzentrum Klingnauer Stausee. «Selbst wenn BirdLife bei manchen unserer Projekte Einsprachen einreicht, schätzen wir den Verband – denn die Projekte werden gemeinsam besser!»

Beim gemeinsamen Besuch der Wanderausstellung «Abheben für die Biodiversität», in der die prominenten Gäste die Gelegenheit nutzten, auf den Flugsimulatoren wie ein Schmetterling durch eine Blumenwiese zu fliegen, wurde viel gestaunt, gelacht und erzählt. Die Ausstellungen in den BirdLife-Naturzentren mit wechselnden Attraktionen wie aktuell den Flugsimulatoren sind wichtig. «So schaffen wir einen unvergesslichen Bezug zur Natur», erklärte Raffael Ayé, Geschäftsführer von BirdLife Schweiz, «und vermitteln gleichzeitig die Zusammenhänge.» Das ist dringend notwendig. «Die Biodiversitätskrise wird, wenn wir als Gesellschaft so weitermachen, unseren Wohlstand gefährden», warnte Ayé. Gleichzeitig verwies er auf die Erfolge von BirdLife Schweiz und rief dazu auf, nicht nachzulassen. «BirdLife Schweiz ist 100-jährig», schwor er seine Mitstreiterinnen und Mitstreiter ein, «aber kein bisschen alt!»

www.birdlife.ch/100jahre



Die Nationalratspräsidentin Irène Kälin testete unter Anleitung von Stefan Heller den Insektenflugsimulator; im Hintergrund lauscht der Aargauer Regierungsrat Stephan Attiger den Vogelstimmen. Alle Aufnahmen Severin Bigler/BirdLife Schweiz.



Kilian Ziegler, zweifacher Schweizer Meister in Slam Poetry, zog die über 400 Gäste des BirdLife-Schweiz-Jubiläumsfests in seinen Bann.



Prominente Gäste gratulierten BirdLife Schweiz zum 100-Jahre-Jubiläum (von links): Ursula Schneider Schüttel, Nationalrätin FR; Stephan Attiger, Regierungsrat Kanton Aargau; Raffael Ayé, Geschäftsführer BirdLife Schweiz; Suzanne Oberer, Präsidentin BirdLife Schweiz; Gertrud Hartmeier, Präsidentin BirdLife Aargau; Kurt Fluri, Nationalrat SO; Irène Kälin, Nationalratspräsidentin; Nik Gugger, Nationalrat ZH.



Nationalratspräsidentin Irène Kälin betonte, dass die Klima- und die Biodiversitätskrisen Ursachen für grosse Ungerechtigkeiten sind. Sie dankte BirdLife Schweiz für das enorme ehrenamtliche Engagement.



Bei seinem Rundgang im BirdLife-Naturzentrum Klingnauer Stausee entdeckte der Aargauer Regierungsrat Stephan Attiger seinen ersten Eisvogel.

Urs N. Glutz von Blotzheim zum Neunzigsten

Das Lebenswerk des Jubilars ist aus der wissenschaftlichen Ornithologie nicht wegzudenken. Urs Glutz hat aber noch viele andere Facetten, von denen ich hier einige zu seinem 90. Geburtstag anhand von jüngsten Begegnungen schildere.

Ganz in der Nähe von Basel liegt Blotzheim, am Fuss des Sundgaus, ein hübsches Elsässer Bauerndorf. Wenn in Zürich allzu dichter Nebel herrscht, landen Flugzeuge ersatzweise im heiteren Basler Flugfeld von Blotzheim, auf dem trinationalen Euro-Airport. In Blotzheim steht ein Schloss der Familie Taupnadel-Erlach, und hier residierte im späten 17. Jahrhundert Urs Glutz (1630–1697), der Urahn, gleichnamig mit unserem Jubilar. Seine Kinder verkauften den Familienbesitz 1720; die Familie hat sich damals aus dem Elsass zurückgezogen. Seither wird aber ein Familienzweig des Solothurner Patriziergeschlechtes Glutz als Stammlinie «von Blotzheim» ausgezeichnet.

In Blotzheim blieb der Schlossherr aus dem 17. Jahrhundert unvergessen und angesehen, bekannt als Gründer der wohlthätigen Bruderschaft des Allerheiligen Sakraments. Erst kürzlich zeigte sich Bürgermeister Jean-Paul Meyer hochofrendlich, als ich ihm einen Besuch des berühmten Ornithologen ankündigte. An der südlichen Aussenwand der Wallfahrtskirche U. L. Frau zur Eich befindet sich der Epitaph des Schlossherrn mit einer lateinischen Grabinschrift, die fromme Dankbarkeit bezeugt. Die Grabplatte trägt die Wappen der Glutz und jenes von Blotzheim.

Nur selten ist Urs Glutz nach Blotzheim gereist. Bis Basel hingegen führten ihn in seinem Leben zahlreiche Pfade. Früh schon aus Anlass des Internationalen Ornithologenkongresses 1954, an dem der Biologiestudent die internationale Elite der Vogelkunde kennen lernt. Dabei geht er wichtige Freundschaften ein. Urs Glutz ist auch Kommandant des Basler Infanterieregiments 48 unter dem Brigadekommandanten Gerhard Wetzler. Dass diese Basler Truppe unregierbar sei, kann ihr Kommandant aber nicht bestätigen und verweist schmunzelnd auf die tadellose Disziplin, die zur Faschnachtszeit an jedem Morgenstrach Punkt vier Uhr zelebriert wird.

So fest nun der Jubilar mit Schloss und Dorf Blotzheim familiär verbunden ist, so unbekannt blieb ihm bisher das berühmte Naturschutzgebiet «Petite Camargue Alsacienne» in der ehemaligen kaiserlichen Fischzucht Blotzheim. Viel hat er freilich schon gehört von diesem zehn Quadratkilometer grossen, nationalen Naturschutzgebiet Frankreichs unmittelbar vor den Toren der Stadt Basel. Wir vereinbarten einen Besuch mit Valentin Amrhein, dem Leiter der Forschungsstation der Universität Basel.

Die Auenlandschaft liegt abseits von Verkehrswegen. Es ist Hochsommer, und das Vogelleben bleibt weitgehend im Verborgenen. Aber die Weiträumigkeit und der Wasserreichtum sind überwältigend. Wir schlendern durchs Naturschutzgebiet. In der Berinngungsstation steht das «Handbuch der Vögel Mitteleuropas», aber es fehlen einige Bände. Mit Hilfe des Herausgebers Urs Glutz gelingt in der Folge des Besuchs die Vervollständigung der Serie.

Szenenwechsel: Die Fotosammlung von Lislott Gloor-Christ ist zur Hälfte noch in Basel archiviert. Für Abbildungen zum Verhalten vieler Singvögel sind diese Fotos immer nützlich gewesen. So vereinbarten wir eine Übergabe in Schwyz. Am Bahnhof wartet schon der Gastgeber, als ich mit der Dokumentenkiste anreise. In der «Kappelmatt», dem stattlichen Herrenhaus mit ökologisch sorgsam gepflegtem Umschwung, führen wir bei schwarzem Kaffee einen regen Gedankenaustausch. Urs Glutz geleitet durchs Haus und in die wohlgeordnete Fachbibliothek. Im geräumigen Estrich lagert ein Schatz: das Archiv des «Handbuchs der Vögel Mitteleuropas» (1966–1997) mit den Briefen, Manuskripten und vielen weiteren Dokumenten zu den 14 Bänden. Auf 15 000 Seiten ist jede Aussage mit ihren Quellen belegt. Dass dieser einzigartige Archivbestand erhalten werden muss, wird niemand bezweifeln – eine wichtige Zukunftsaufgabe des rüstigen Jubilars.



Urs Glutz von Blotzheim in der Petite Camargue Alsacienne, rechts Markus Ritter. Alle Aufnahmen 5. Juli 2021, Valentin Amrhein.

Aber um die Zukunft ist Urs Glutz nicht bloss wegen der Archivalien etwas bange. Er sieht sich im Vogel- und Naturschutz zum Mahnen verpflichtet. Schliesslich blickt der Feldornithologe auf sieben Jahrzehnte eigene Erfahrungen zurück, und durch Recherchen für das Handbuch auch auf die Zeit davor. Er kennt die Bestandsentwicklungen der Vogelwelt in langen Zeiträumen. Das Handbuch bilanziert für viele Arten die Populationsdynamik in meisterhaften historisch-analytischen Schilderungen. Viele Trends von Brutvögeln sind neuerdings unerfreulich. Und darüber will er nicht schweigen. Im Gespräch wird er sehr deutlich; zur Feder greift er heute nicht mehr so gerne. Mit immer weniger Zeitgenossen teilt man im hohen Alter noch Erfahrungswissen. Aber viele Sachverhalte erscheinen anders im weiten als im kurzen Erfahrungshorizont. Man stösst mit Zeit-Vergleichen über Brutvogelpopulationen heute nicht auf taube, aber bisweilen auf betäubte Ohren.

Neuere Arbeiten des unermüdlichen Feldforschers behandeln Gartenlandschaften und Siedlungsräume: Im Ornithologischen Beobachter publiziert er zum Beispiel über Gartenrotschwänze und Insektennahrung (2015) sowie über Traubenkirsche und Blattlausnahrung für Vögel (2004). Für Urs Glutz wird vieles zur Forschungsfrage, wo andere achtlos daran vorbeigehen. Sein Forschungsdesign ist auf Fragestellungen zugeschnitten, die seiner Aufmerksamkeit gut zugänglich sind. Vögel bleiben wichtige Studienobjekte. Aber auch das Insektenleben treibt ihn um. Die Libellenfauna

fasziniert ihn jetzt! Er kennt sie genau und freut sich in der Petite Camargue Alsacienne über Arten, die er in Schwyz nicht antrifft. Auf Fotopirsch macht er Aufnahmen, die für die Arterkennung nützlich sind. Zuhause in Schwyz verfolgt er den jährlichen Lebensgang der Libellen.

Wenn ich zurückdenke an den Besuch in der Kapelmatt, fühle ich mich an das Haus «Harmas de Fabre» erinnert, mit dem grossen Umschwung, den Jean-Henri Fabre (1823–1915), der berühmte Entomologe und Feldforscher, in seiner provenzalischen Heimat bewohnte. Die «Souvenirs Entomologiques», die die moderne Insektenbiologie begründen, sind in 10 Teilen zwischen 1879 und 1907 erschienen. «Un coin de terre, oh! Pas bien grand, mais... là, sans expéditions lointaines qui dévorent le temps, sans courses pénibles qui énervent l'attention, je pourrais combiner mes plans... et en suivre les effets chaque jour, à toute heure. Hoc erat in votis.» (Souvenirs II. Serie, Kapitel 1)

Zum Geburtstag am 18. Dezember 2022 denken viele Weggenossen dankbar an Urs Glutz von Blotzheim. In Blotzheim, in der Schweiz, im deutschsprachigen Raum und weit darüber hinaus in der internationalen Forschungsgemeinschaft der ökologischen Avifaunistik und des Naturschutzes. Sein Lebenswerk ist massgebend wertvoll, seine originelle Schaffenskraft beeindruckend.

Markus Ritter, Basel



Urs Glutz von Blotzheim beim Fotografieren einer Libelle und beim Besuch der Wallfahrtskirche in Blotzheim; oben links die Wappen der Glutz und das Wappen von Blotzheim.

Aktuelle Beobachtungen: Herbst 2022

In dieser Rubrik werden bemerkenswerte Aufnahmen von Vögeln des vergangenen Quartals, aber auch von anderen Tierarten veröffentlicht. Vorschläge für das nächste Quartal sind willkommen:

Patrick Mächler, patrick.maechler@vogelwarte.ch



Dieser Sichler *Plegadis falcinellus* besuchte im September das Neeracher Ried (Kanton Zürich). Die auffälligen beigen Flecken an Kopf und Hals verraten, dass es sich dabei um denselben Vogel handeln muss wie jenen, der sich im August im Kanton Genf aufhielt. Solche Fälle machen deutlich, dass zumindest ein Teil der Nachweise dieser in der Schweiz häufiger werdenden Art auf ein und dasselbe Individuum zurückzuführen sind, das in einem grösseren Gebiet umherstreift. Aufnahme 10. September 2022, Elias Biegger.



Auch diesen Herbst gelangen in der Schweiz wieder Nachweise des Graubruststrandläufers *Calidris melanotos*. Die Art brütet sowohl in Nordamerika als auch in Sibirien, so dass bei den in Mitteleuropa erscheinenden Vögeln eine Herkunft aus dem Westen wie dem Osten in Frage kommt. Das Foto zeigt eines von zwei Individuen, die im September im Kulturland südlich von Yverdon-les-Bains (Kanton Waadt) rasteten, wo für Zugvögel und insbesondere Limikolen durch gezielte Flutung von Äckern Rastgebiete geschaffen werden. Aufnahme 7. September 2022, Martin Gerber.

Eine Wiesenweihe *Circus pygargus* suchte Ende September während mehrerer Tage den Talboden in der Region von Turtmann und Niedergampel (Kanton Wallis) nach Insekten, Kleinsäugern und Reptilien ab und liess sich dabei mehrfach ausgiebig beobachten. Die rötlichbraune Grundfärbung sowie das Fehlen eines Terminalbands auf dem Armflügel weisen diesen Vogel als diesjähriges Individuum aus. Vielleicht ist es dem jungen Alter und einem Mangel an Jagderfahrung geschuldet, dass die Weihe vor den Augen der Beobachterin nie Beute machte, obwohl sie im Minutentakt zu Boden ging. Aufnahme 23. September 2022, Daniela Heldner.





Sanderlinge *Calidris alba* zählen in der Schweiz zu den regelmässigen, aber seltenen Durchzüglern. Im September und Oktober waren an der Rade de Genève und somit mitten in der Grossstadt mehrmals ein bis zwei Individuen zu sehen. Wie es bei arktischen Limikolen immer wieder zu beobachten ist, waren die Vögel wenig scheu und näherten sich Badegästen, Beobachtern und Fotografinnen teilweise auf wenige Zentimeter. Aufnahme 11. Oktober 2022, Nicole Petitpierre.



Seit den 1990er-Jahren steigt der Bestand des Löfflers *Platalea leucocordia* im Wattenmeer stark an, insbesondere in den Niederlanden. Nach Störungen in einer wichtigen niederländischen Kolonie 1996 wanderte ein Teil der dortigen Brutvögel unter anderem nach Jütland (Dänemark) ab und gründete dort ein Vorkommen, das 2021 auf fast 600 Paare angewachsen war. Von hier stammt dieser beringte Jungvogel, der im September und Oktober am Klingnauer Stausee (Kanton Aargau) rastete. Aufnahme 30. September 2022, Matthias Frei.



Im Gefolge der zahlreichen Trupps des Gänsegeiers *Gyps fulvus* gelangten auch heuer wieder einige Mönchsgeier *Aegypius monachus* in die Schweiz. Die besten Chancen auf eine Beobachtung hatte man in den Freiburger und Berner Alpen, dem Wallis und dem Nordtessin. Der abgebildete Vogel ruhte längere Zeit an einem Berghang, ehe er den Beobachter überflog und dabei den weissen Ring zeigte, den man auf dem Foto durch die Vegetation erahnen kann. Nach Auskunft der Mitarbeiter von «Vautour en Baronnies» wurde «FVX» im Sommer 2020 als Nestling einer Naturbrut in Südfrankreich beringt. Aufnahme Boltigen (Kanton Bern), 7. August 2022, Eric Christen.



Schwanzmeisen *Aegithalos caudatus* ernähren sich vorrangig von Insekten und Spinnen, verschmähen aber auch reife Beeren nicht. Weil die Frucht des Hartriegels *Cornus sanguinea* für Schnabel und Schlund als Ganzes zu gross ist, pickt dieser Vogel kleine Stücke davon ab. Er bevorzugt dabei ältere, schon etwas schrumpelig gewordene Beeren. Aufnahme Benken (Kanton St. Gallen), 1. September, Klaus Robin.



Ab Ende Juli erlebte die Schweiz einen bemerkenswerten Einflug der Blauracke *Coracias garrulus*. Besonders viele Meldungen liegen aus dem Raum zwischen Bieler- und Genfersee sowie dem Aargauer und Zürcher Mittelland vor. Einzelne Individuen tauchten aber auch in den Alpen und in Höhen von über 1500 Metern über Meer auf, so beispielsweise auf dem Col de Jaman (Kanton Waadt). Diese beiden Vögel liessen sich über zwei Wochen hinweg bei Dürrenroth (Kanton Bern) beobachten. Aufnahme 25. August 2022, Bernhard Herren.



Der positive Trend bei der Steppenweihe *Circus macrourus* hält auch in der diesjährigen Wegzugperiode an. Dieser Jungvogel ist eines von mehreren Individuen, die diesen Herbst von aufmerksamen Augen erspäht wurden. Der abgebildete Vogel zeigte die art- und alterstypischen Merkmale wie den hellen, die Gesichtsmaske begrenzenden Kragen und die dunkle Boa während einer mehrtägigen Rast im Birrfeld bei Lupfig (Kanton Aargau). Aufnahme 19. Oktober, Elias Bieger.



Das Kleine Sumpfhuhn *Zapornia parva* ist in der Schweiz ein seltener und wohl nicht alljährlicher Brutvogel. Auf dem Durchzug kann die Art dagegen jährlich in kleiner Zahl beobachtet werden, wobei der Peak im Herbst meist auf die Monatswende August/September fällt. Um einen Durchzügler dürfte es sich auch bei diesem Vogel handeln, der am Inkwilersee (Kantone Solothurn und Bern) auf Seerosenblättern balancierte, bevor ein Blässhuhn *Fulica atra* ihn angriff und vertrieb. Aufnahme 8. September 2022, Nick Berchtold.



Seit September hält sich am Klingnauer Stausee (Kanton Aargau) eine Zwergscharbe *Microcarbo pygmaeus* auf. Als Lieblingsplatz für das Trocknen ihres Gefieders hat sie ein aus dem Wasser ragendes Schwemmh Holzstück auserkoren. Dort präsentiert sie sich der Beobachter- und Fotografenschar oft über einen längeren Zeitraum. Es kann dabei allerdings vorkommen, dass das Trocknen (und das Fotografieren) ein abruptes Ende findet, wenn ihr andere, grössere Arten den Platz streitig machen. Hier sucht sie beim Anflug eines Kormorans *Phalacrocorax carbo* das Weite. Aufnahme 11. Oktober 2022, Severin Bigler.



Erschien der Kuhreiher *Bubulcus ibis* bis vor wenigen Jahren hauptsächlich im Frühling in der Zugverlängerung in der Schweiz, ist die Art inzwischen das ganze Jahr hindurch anzutreffen. Diesen Sommer und Herbst lag der Schwerpunkt der Beobachtungen im Kanton Tessin und im Seeland (Kantone Bern und Freiburg), wo auch Beobachtungen von Trupps mit 15–30 Individuen keine Seltenheit waren. Aufnahme 12. Oktober 2022, Nuolener Ried (Kanton Schwyz), Klaus Robin.



Anders als der Weissstorch *Ciconia ciconia* ist der Schwarzstorch *C. nigra* kein Kulturfolger und hält Abstand von Menschen und deren Siedlungen. Dies gilt auch auf dem Durchzug, wo die Art oft im Kulturland oder in Riedgebieten Rast einlegt. Eher ungewöhnlich ist daher das Verhalten zweier junger Schwarzstörche, die gemeinsam mit einer grossen Gruppe Weissstörche zwei Nächte auf Hausdächern mitten im Dorf Grossaffoltern (Kanton Bern) verbrachten und sich von interessierten Passanten und Beobachterinnen gänzlich unbeeindruckt zeigten. Aufnahme 16. September 2022, Ruth Locher.

Neuerscheinungen

Grundwissen Vogelbestimmung

Die erste Auflage dieses Buches erschien 2010 unter dem Titel «Grundkurs Vogelbestimmung: eine Einführung zur Beobachtung und Bestimmung unserer heimischen Vögel (Besprechung siehe Ornithologischer Beobachter 107: 115, 2010), feldtauglich mit festem Einband, in kleinem Format (18 × 11 cm) und mit einem Umfang von 422 Seiten. Die zweite, korrigierte und erweiterte Auflage von 2013 enthielt bei gleichem Format vier zusätzliche Seiten mit der Erklärung von Fachbegriffen und einem Artenregister. Die nun vorliegende dritte Auflage unterscheidet sich auf den ersten Blick von den Vorläufern durch ihr wesentlich grösseres Format von 21 × 15 cm und erheblich angewachsene Dicke. So konnte eine angenehmer zu lesende, grössere Schrift verwendet werden, und die meisten Bilder sind entweder grösser oder nicht so eng beschnitten wie bis anhin. Laut Vorwort wurde der gesamte Text überarbeitet und



teilweise auch völlig neu geschrieben. Einige Abbildungen wurden ausgetauscht. Wer eine der ersten Auflagen besitzt und sie noch lesen kann, hat keinen Grund, sie durch die neue Auflage zu ersetzen. Allen anderen kann sie empfohlen werden.

Christian Marti

Christoph Moning, Thomas Griesohn-Pflieger, Michael Horn (2022) Grundwissen Vogelbestimmung: Vorbereitung, Planung und Strategie der erfolgreichen Vogelbeobachtung. 3., vollständig bearbeitete und erweiterte Auflage. Quelle & Meyer, Wiebelsheim. 590 Seiten, 812 farbige Abbildungen, 14 Tabellen. € 34,95

Unsere Vogelwelt

Der sehr allgemeine Titel lässt leider kaum erahnen, um was für ein ganz besonderes Vogelbuch es sich hier handelt. Leander Khil hat bereits 2018 das innovative Bestimmungsbuch «Vögel Österreichs» und 2021 das nützliche «Handbuch Vögel beobachten» publiziert (Besprechungen siehe Ornithologischer Beobachter 116: 230, 2019 und 118: 292, 2021). In diesem Werk präsentiert er eine Auswahl seiner hervorragenden Vogelphotos – wohl jene, die weder ins Bestimmungs- noch



ins Beobachtungshandbuch passten: stimmungsvolle Landschaftsaufnahmen und Lebensraumausschnitte, teils mit, teils ohne Vögel, Fotos spezieller Verhaltensweisen, Detailaufnahmen und Bilder von Vogelschwärmen. Auf eine Einführung «Vögel beobachten» folgen vier lebensraumbezogene Kapitel: (1) Wald, Park und Garten, (2) Vögel der Alpen, (3) Vielfalt am Wasser und (4) Kulturfolger. Das fünfte und letzte Kapitel widmet sich den Vögeln, die im Konflikt mit dem Menschen stehen: Fischfressern wie Kormoranen und Graureihern, Staren, Rabenvögeln und Greifvögeln. Eingeschobene Vogelporträts heben sich grafisch vom Rest des Buches durch Texte in weisser und schwarzer Schrift auf rotem Grund ab. Seiten mit Fotos enthalten in der Regel keinen Fliesstext, aber ausführliche Legenden in roter Schrift. Einzelne Vogelgruppen werden mit Illustrationen von Szabolcs Kókay auf jeweils einer Doppelseite übersichtlich präsentiert. Kurz: Ein originelles Konzept, schöne und oft überraschende Bilder, knappe Texte – ein Buch zum Blättern, Lesen, Schauen und Geniessen.

Christian Marti

Leander Khil (2022) Unsere Vogelwelt: heimische Arten und ihre Geheimnisse entdecken. Servus, Salzburg. 235 Seiten. € 35.–

Das grosse Buch der Gänse

«Von sozialen Wesen und rastlosen Wanderern», so lautet der Untertitel dieses Buchs. Verfasst wurde es von drei deutschen Autoren und einer Autorin, die über Jahrzehnte Wildgänse erforscht haben oder immer noch erforschen. Ihre Aufforderung an die Leserschaft: «Lass dich von den Gänsen faszinieren», so wie sie selbst sich von ihnen haben faszinieren lassen. Die im Buch aufgegriffenen Themen sind sehr vielfältig: In 28 Kapiteln geht es um die Geschichte der Gänseforschung und die Populationsentwicklung, um Ökologie und Wanderungen insbesondere von in der Arktis brütenden Gänsen, um Gänse als soziale Wesen sowie um angewandte Themen von Jagd, Konflikten mit der Landwirtschaft, Krankheiten, bis zu Vogelschutz und Neozoen sowie Artensteckbriefen. Die einzelnen Kapitel sind sehr unterschiedlich geschrieben. Da gibt es detaillierte wissenschaftliche Kapitel, aber auch persönliche Erlebnisberichte. Bei Letzteren hätte mich interessiert, wer da nun eigentlich aus Ungarn in der Ich-Form berichtet, oder wer aus Kolgujev, der Insel in der Barentssee. Den Forschungsexpeditionen auf diese Insel wird ein ausführliches Kapitel gewidmet, das einen guten Einblick in die anspruchsvolle Forschungsarbeit gibt. Doch wer hat diese Expedition eigentlich organisiert? War es ein deutsches Projekt oder eine Zusammenarbeit mit russischen Kollegen? Auch eine Karte wäre hilfreich gewesen. Wie viele Leserinnen und Leser wissen, wo diese Insel liegt?

Spätestens im Kapitel über Kolgujev wird klar, dass das Buch aus deutscher Perspektive geschrieben ist. Der Fokus liegt auf den in Deutschland überwinterten Wildgänsen, ergänzt durch die Graugans, und auf den «eigenen» Projekten. Das ist legitim, doch wäre es hilfreich gewesen, diesen Fokus bereits in der Einleitung zu kommunizieren. Mehr Informationen zur Datengrundlage wären insbesondere dort nötig gewesen, wo die Zugrouten besonderer Gänse dargestellt sind. Wer nicht mit der Forschung vertraut ist, wird die Karte auf

Seite 72 nicht leicht interpretieren können. Mindestens eine Angabe der Beringungsorte in der Karte wäre nützlich gewesen. Solche Angaben finden sich teilweise in den Karten zu den Zugrouten in den Artensteckbriefen. Über einen QR-Code lassen sich die Zugwege auch animiert anzeigen. In den Artensteckbriefen gibt es informative Karten der Verbreitung in Deutschland, basierend auf Daten aus ornitho.de. Die Übersichtskarten der Brut- und Überwinterungsgebiete sind allerdings teilweise irreführend und es fehlt eine Quellenangabe. So werden bei der Weisswangengans beispielsweise die Brutvorkommen in den Niederlanden nicht ausgewiesen, dafür bei der Blässgans ein Brutgebiet am Kaspischen Meer. Bei der Graugans fehlen Brutvorkommen z.B. in Russland, und der Kartenausschnitt wurde so unglücklich gewählt, dass Island nicht enthalten ist. In den Artensteckbriefen ist die Schneegans *Anser caerulescens* interessanterweise zweimal aufgeführt, zuerst im Kapitel der Gattung *Branta*, dann aber auch unter «Exoten». Trotz solcher Unzulänglichkeiten ist das Buch lesenswert. Es bietet eine Fülle von fundierten Informationen zu wildlebenden Gänsen, ist gut lesbar und mit vielen informativen Fotos schön illustriert.

Verena Keller

Helmut Kruckenberg, Andrea Kölzsch, Johan H. Mooij, Hans-Heiner Bergmann (2022) Das grosse Buch der Gänse. von sozialen Wesen und rastlosen Wanderern. Aula, Wiebelsheim. 256 Seiten. € 29.95

Die Möwen Europas, Nordafrikas und Vorderasiens

Bei vielen Bestimmungsbüchern fragt man sich, warum es denn schon wieder einen neuen Feldführer braucht – das ist hier nicht der Fall. Dieses Buch ist ein neuer Meilenstein für die Möwenbestimmung, das von ausgewiesenen Experten verfasst wurde und das Wissen selbst für schwierigste Grenzfälle der Bestimmung (z.B. Unterarten der Sturmmöwe) hervorragend zusammenfasst. Es ist das Möwenbuch, das aktuell alle besitzen sollten, die sich ernsthaft für Möwenbestimmung interessieren. Es behandelt alle Möwenarten und Taxa, aber auch Hybriden, die bereits in der Westpaläarktis aufgetreten sind, also auch diverse amerikanische und asiatische Raritäten. Jede Art bzw. Unterart wird in allen unterscheidbaren Alterskleidern in qualitativ hochstehenden, vom Hintergrund freigestellten Fotografien vorgestellt, die mit Hinweisen zu den relevanten Merkmalen versehen sind. Pro Art sind es bis zu 10 Seiten. Eine hervorragende Idee und Hilfe sind Vergleichsgrafiken mit sehr ähnlichen Arten. Sogar bei einer scheinbar eindeutigen Art wie einer adulten Elfenbeinmöwen wird die Verwechslungsmöglichkeit mit einer leuzisti-



schen Dreizehenmöwe dargestellt. Trotz der Fülle von Abbildungen ist das Buch sehr übersichtlich gestaltet und nicht überfüllt, eine Box fasst die wesentlichen Bestimmungskriterien am Anfang des konzisen Textes zusammen.

Eine Einschränkung gibt es aber dennoch – das uningeschränkte Lob gilt nur der englischen Originalausgabe («Gulls of Europe, North Africa, and the Middle East: an identification guide», Princeton University Press, Princeton, 2021). Bei der deutschen Ausgabe bestehen leider wieder diverse Übersetzungsschwierigkeiten, die zwar bei weitem nicht das Ausmass erreichen wie im Buch «Die Mauser: das Praxisbuch für Ornithologen» (siehe Besprechung im Ornithologischen Beobachter 118: 13, 2021), doch sie lassen die zwingend nötige Präzision vermissen. So wird der schwarze Handflügel der Aztekenmöwe zu einem «schwarzen Feld» und eine eher kräftig gezeichnete, junge Elfenbeinmöwe («rather well marked») zu einem Individuum, das «eher schwarz gezeichnet» ist, was natürlich völlig falsch ist. Und bei einem raschen Vergleich der Ausgaben fielen sofort diverse Fehler auf. So steht im Text der Ringschnabelmöwe, dass auch Sturmmöwen «leuchtend gelbe Augen» haben können, obwohl im Original von «vi-



vid yellow legs» die Rede ist. Bei der Fischmöwe wird «outer wing» fälschlicherweise zum «Arm». Weiterhin gibt es auch mehrfach störende Bezeichnungen, da das Birdervokabular offenbar nicht im Repertoire der Übersetzerin lag. Während im Englischen von der Bestimmung einer adulten Baltischen Heringsmöwe (Unterart *fuscus*) von der «extralimital adult gull» gesprochen wird, also einer Möwe im Irrgast-Kontext, wird diese in der deutschen Ausgabe zu «ungewöhnlichen adulten Möwe». Auch wird die Zeichnung im Bereich des Nackens von der «Boa» zur «Schlange» und die weissen Zungenspitzen in den Handschwingen, die das Grau vom Schwarz trennen, meist zu «Mittelbändern».

Obwohl ich das Layout des deutschen Buchs zwar noch etwas ansprechender finde, würde ich allen empfehlen, die sich intensiv mit Möwen befassen möchten und des Englischen mächtig sind, unbedingt die Originalausgabe zu kaufen – ich selbst überlege aufgrund der mangelnden Präzision, diese zusätzlich zur deutschen Ausgabe noch hinzuzukaufen. Die ebenfalls verfügbare französische Version habe ich nicht angesehen.

Stefan Werner

Peter Adriaens, Mars Muusse, Philippe J. Dubois, Frédéric Jiguet (2021) Die Möwen Europas, Nordafrikas und Vorderasiens: der Bestimmungsführer. Haupt, Bern. 320 Seiten, Illustrationen. Fr. 46.–

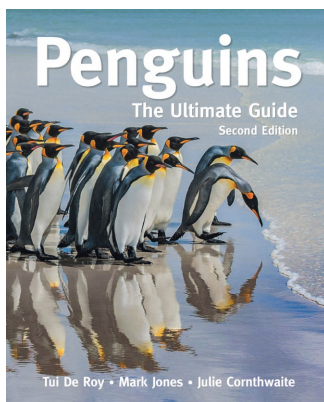
Penguins: the ultimate guide

Ich habe mich unter anderem im Rahmen meiner Doktorarbeit mit Pinguinen beschäftigt. Daher habe ich mit grosser Freude das vorliegende Buch gelesen, das mir bestätigt hat, wie faszinierend, charismatisch und geheimnisvoll Pinguine sind und wie sehr sie die Fantasie der Öffentlichkeit, von Ornithologinnen und Forschern anregen können. Das wunderschöne, grossformatige Buch (25,4 × 30,5 cm) enthält über 400 hochwertige Fotos, Berichte über die Naturgeschichte und die Lebensräume der Arten sowie Profile von Forschern und ihren Entdeckungen. Das Buch ist in drei Hauptabschnitte gegliedert.

Der erste Abschnitt mit dem Titel «Life between two worlds», von Tui De Roy geschrieben, umfasst allgemeine Informationen über den Lebenszyklus der Pinguine und einzelne Kapitel, in denen die Merkmale der Lebensräume, Beobachtungen und allgemeinen Eindrücke der Autorin zu jeder Art detailliert beschrieben werden. In diesem Teil, der in der Ich-Form verfasst ist, versucht die Autorin, ihre Bewunderung über die Pinguine zu vermitteln, indem sie ihre ersten Begegnungen mit jeder Art auf poetische Weise beschreibt. Obwohl die Fotos und das Layout wunderschön sind, empfand ich diesen Abschnitt als etwas weniger interessant, da er subjektiver und nicht so informativ ist.

Hingegen hat mit der zweite Abschnitt «Science and conservation» am besten gefallen. Mark Jones erläutert auf interessante Weise die Verbindung zwischen Menschen und Pinguinen, die Geschichte ihrer Entdeckung, ihre industrielle Ausbeutung im letzten Jahrhundert, die Etymologie der Artnamen und gleichzeitig die Verbindung zu unserer Populärkultur. Darüber hinaus umfasst dieser Abschnitt 16 verschiedene Themen, die jeweils zwei Seiten lang sind und von Forscherinnen und Forschern verfasst wurden – eine Idee zur Präsentation und Popularisierung der Wissenschaft, die ich grossartig fand. Die Themen sind ebenso spannend wie viel-

fältig: Ökologie, Tauchphysiologie, Archäologie, Populationsgenetik, Entdeckung und Zählung von Kolonien mithilfe von Satellitenfotos, Fastenkapazitäten, Verbreitung von Jungtieren und vieles mehr. Schliesslich werden auch die wichtigen Probleme des Schutzes der Pinguine im Zusammenhang mit dem Klimawandel, Zoonosen, Ölverschmutzungen und der Überfischung ausführlich beschrieben. Obwohl es sich nicht um eine



vollständige Darstellung der laufenden Forschung handelt, fand ich, dass die hier detailliert aufgeführten Arbeiten die spannenden Fragen rund um diese faszinierenden Vögel gut repräsentieren. Allerdings nennen nur wenige Forscher ihre Quellen in ihren Artikeln.

Der letzte, von Julie Cornthwaite verfasste Abschnitt des Buches trägt den Titel «Species natural history». Der Abschnitt beginnt mit zwei Übersichtsseiten mit Fotos aller Arten, gefolgt von vier unterhaltsam zu lesenden Seiten, auf denen «faszinierende Fakten über Pinguine» zusammengefasst sind. Eine grosse Übersichtstabelle beschreibt die Verbreitung und den Populationsstatus jeder Art; diese Darstellung vereint auf kleinem Raum viele Fakten, sodass sie der künftigen Forschung als praktische Orientierung dienen kann. Dieser Abschnitt enthält dann zweiseitige Zusammenfassungen über die Naturgeschichte und die Merkmale des Lebenszyklus jeder der 18 Arten, einschliesslich taxonomischer Informationen, Beschreibungen der Grösse und Färbung, der Stimme, des Populationsstatus, der Verbreitung, der Brutökologie und der Nahrung sowie der Hauptbedrohungen. Das Buch endet mit einer Seite, die Informationen über die verschiedenen Orte auf der ganzen Welt enthält, an die Interessierte reisen können, um Pinguine zu sehen.

Dieses Buch ist vom Aufbau her sowohl für Laien (Abschnitt 1) als auch für erfahrene Ornithologinnen und Forscher (Abschnitte 2 und 3) konzipiert. Um jedoch das Niveau eines «ultimativen Leitfadens» zu erreichen, hätten meiner Meinung nach weitere Infor-

mationen über laufende Forschungsarbeiten sowie die dazugehörigen vollständigen Referenzen angegeben werden sollen. Dies würde es den Leserinnen und Lesern ermöglichen, noch tiefer in die behandelten Themen einzusteigen. Dennoch kann ich die Lektüre dieses wunderbaren Buches empfehlen, das ich als den besten mir bekannten «Einführungsführer» in die fabelhafte Welt der Pinguine bezeichnen würde.

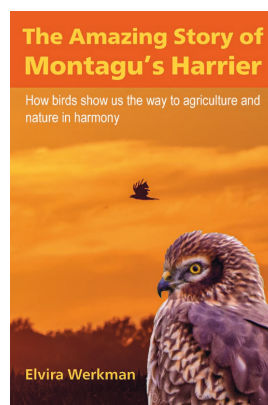
Florian Orgeret

Tui de Roy, Mark Jones, Julie Cornthwaite (2022) Penguins: the ultimate guide. Second edition. Princeton University Press, Princeton. 240 Seiten, Illustrationen, Karten. £ 28.–

The amazing story of Montagu's Harrier

In Spanien brütet die Wiesenweihe seit Jahrzehnten in Getreidefeldern. Da sie Heuschrecken frisst, wurden Nester und Jungvögel von Landwirten geschont. Mit dem Einsatz grösserer und schnellerer Mähdrescher kamen aber die meisten Jungen um und der Brutbestand ging massiv zurück. 1990 startete die Ala-Exkursionskommission die «Aktion Wiesenweihe» in der Estremadura. Diese erfolgte in Zusammenarbeit mit der Adenex, der Naturschutzorganisation in der Estremadura, welche Hilfe für den Wiesenweihen-Schutz benötigte. Von einer Vogelschutzorganisation sollten nicht nur konsumorientierte Reisen angeboten, sondern auch Möglichkeit zu aktiver Vogelschutzfähigkeit gegeben werden.

Ebenfalls 1990 entdeckte Ben Koks im Juni anlässlich der Zählung von Vögeln im holländischen Kulturland ein Paar Wiesenweihen (holländisch «Grauwe Kiekendiev»). Koks fand das Nest in einem Luzernefeld, das bald geerntet werden würde. Ihm war klar, dass die Brut ohne Hilfe verloren war. Mit diesem Fund begann ein über 30-jähriger, erfolgreicher Einsatz für die Wiesenweihe in Holland, Belgien und Deutschland. Ben Koks gründete die «Dutch Montagu's Harrier Founda-



tion». Diese organisiert und koordiniert die Schutzmassnahmen. Ohne Hilfe würde die Wiesenweihe in Westeuropa nicht überleben. Weiter unterstützt die Stiftung Forschung zum Thema.

Ben Koks sammelte Hunderte von Gewöllen und analysierte sie. Gemäss seinen Untersuchungen erbeuten Wiesenweihen viele Kulturlandvögel, besonders Feldlerchen. Dies führte zur Förderung von Randstreifen, die optimiert «Birdfields» genannt werden. Das erhöht die Artenvielfalt und Anzahl Individuen nicht nur bei Vögeln, sondern auch Mäuse und Insekten profitieren stark. Dank seiner Faszination und Begeisterung konnte Koks viele Menschen für die Wiesenweihe begeistern: Mitarbeiterinnen, Bauern und Grundeigentümer. Mit effizienten Verbesserungen lässt sich auch in der traditionellen Landwirtschaft etwas erreichen.

Im Brutgebiet verbringen Wiesenweihen nur die Hälfte des Jahres. Die übrige Zeit sind sie auf dem Zug und in ihren Überwinterungsgebieten im südlichen Afrika. Also folgte Ben Koks den Weiher dorthin. Als einer der ersten rüstete er Vögel mit Sendern aus. Dies ergab wertvolle Informationen und erleichterte das Finden der Schlafplätze im Winterquartier. Auch hier sammelte Koks so viele Gewölle wie möglich.

Elvira Werkman erzählt über das Wirken von Ben Koks, stellt Weggefährten und Bauern vor. Das wird ergänzt mit Tagebuch-Auszügen von ihren Exkursionen. Das Buch enthält eine Fülle von Informationen über die Wiesenweihe, die Sahelzone, Vögel in der Kulturlandschaft und den Naturschutz. Das Buch ist schwarzweiss, was sich im günstigen Preis niederschlägt. Die Fotos haben leider grösstenteils geringe Aussagekraft. Es ist dennoch ein informatives und anregendes Buch, das ich gerne gelesen habe.

Jost Bühlmann

Elvira Werkman (2021) *The amazing story of Montagu's Harrier: how birds show us the way to agriculture and nature in harmony*. Selbstverlag, Niederlande. 250 Seiten, Illustrationen. € 12.34

Zugvögel: Reisewege und Überlebensstrategien

In diesem Buch stellen Mike Unwin, Autor vor allem naturwissenschaftlicher Bücher, und der Naturfotograf David Tipling mehr als 60 von rund 4000 Zugvogelarten in ein- bis sechsseitigen Porträts genauer vor. Diese Vogelarten stammen vor allem aus Europa und Nordamerika, einige auch aus Asien, Australien und Afrika. Beispiele sind Streifengans, Schneegans, Pfuhlschnepfe, Küstenseeschwalbe, Schnee-Eule und Nachtigall. Die Texte sind locker und verständlich geschrieben; sie handeln aber nicht nur vom Vogelzug, sondern schlies-

sen auch Angaben über Brutbiologie, Verbreitung, Aussehen und Verhalten ein. Leider werden in der hier vorliegenden deutschen Übersetzung von Sebastian Vogel (Originaltitel: «Flights of passage: an illustrated natural history of bird migration») auch einige veraltete Namen wie Raubvögel und Graukranich verwendet. Die Texte fand ich nicht wirklich informativ und eher oberflächlich. Gute Texte wären aber hilfreich für das Verständnis der Komplexität des Vogelzugs und – angesichts des deutschen Untertitels – auch zu erwarten gewesen. Über den Zug der einzelnen Arten werden keine genauen Angaben wie etwa zum Timing oder



zum genauen Zugverlauf gemacht. Auf den eher klein geratenen Karten sind die Brutgebiete, die Winterquartiere und die ganzjährig bewohnten Gebiete dargestellt. Ebenso deuten Pfeile die Zugwege an. Allerdings sind auch diese Darstellungen nur schematisch und zeigen nicht die detaillierten Zugwege. So fliegen Küstenseeschwalben nicht geradlinige Routen, wie auch im Text erläutert wird. Sie ziehen von Europa nicht direkt in die Antarktis, sondern machen einen Umweg nach Osten bis fast nach Australien. Was das Buch indes sehenswert macht, sind die vielen oft grossformatigen und spektakulären Aufnahmen. Besonders gefallen haben mir die Odinshühnchen, die sich in Baja California hinter der auftauchenden Schwanzfluke eines Buckelwals versammeln. So bleibt ein gemischter Eindruck dieses Buchs, das von den Texten her nicht zu überzeugen vermag, bei den Bildern aber ein Ausrufezeichen setzt.

Peter Knaus

Mike Unwin, David Tipling (2021) *Zugvögel: Reisewege und Überlebensstrategien*. DuMont, Köln. 288 Seiten. Fr. 46.90

Das grosse Buch vom Vogelzug

Der Titel von Franz Bairleins neuester Monografie verspricht nicht zu viel, behandelt der Autor darin doch beinahe alle für das Forschungsfeld des Vogelzugs relevanten Themenkomplexe. Das Buch vermittelt zum Beispiel Einblicke in die Methodik der Zugvogelforschung (Kapitel 1), benennt genetische und andere Faktoren, die das Zugverhalten steuern (Kapitel 6), und zeigt auf, wie Vögeln auf dem Zug die Orientierung und Navigation gelingt (Kapitel 7). Eine Besonderheit im Vergleich zu anderen Werken ist das umfangreiche zweite Kapitel, das auf 61 Seiten Karten zu den Verschiebungen ausgewählter in Deutschland heimischer Arten präsentiert; diese basieren primär auf Ringfunden, in vielen Fällen ergänzt durch Flugwege, die mit Satellitentelemetrie oder Geolokatoren ermittelt wurden. Das dritte, auf den globalen Vogelzug ausgerichtete Kapitel macht bewusst, dass aus den grossen Landmassen der Nordhemisphäre viel mehr Arten in die Tropen ziehen als aus den beschränkten Flächen der Südhemisphäre. Zudem fällt auf, dass der nearktisch-neotropische und auch der paläarktisch-asiatische Vogelzug mehr Arten umfasst als «unser» paläarktisch-afrikanisches Zugsystem. Hilfreich sind die Übersichtskarten über die Zugkorridore innerhalb der drei Systeme, die mit typischen Beispielen illustriert sind.



Kapitel 11 veranschaulicht, wie Gebiete mit schwierigen Flugbedingungen und/oder eingeschränkten Regenerationsmöglichkeiten zu Modifikationen im Zugverhalten führen können. Die Alpen, das Mittelmeer und die Sahara haben zu bedeutenden Anpassungen im paläarktisch-afrikanischen Zugsystem geführt. In Kapitel 12 sind leider in der Abbildung über die Verteilung der paläarktischen Zugvögel in Afrika die Farben der Lebensräume etwas durcheinandergeraten; die Artzahlen zeigen aber die unterschiedliche geografische Verteilung

der Zugvögel. Gegenstand von Kapitel 13 sind der Einfluss von Wetterfaktoren (insbesondere Wind und Regen) auf die Zugaktivität und die Phänologie sowie die zeitliche Verschiebung der Wanderungen aufgrund der aktuellen Klimaänderungen. Kapitel 15 beleuchtet sowohl Vogelkrankheiten wie auch die Rolle von Vögeln als Träger und Verbreiter von für Menschen relevanten Infektionskrankheiten. Unter «Ontogenese von Zugverhalten» steht in Kapitel 16 die individuelle Entwicklung des Zugverhaltens bei Arten im Vordergrund, deren Jungvögel ohne soziale «Anleitung» ziehen.

Kapitel 17 «Evolution» ist das einzige Kapitel, in dem ich den Darstellungen von Franz Bairlein eine etwas andere Sicht entgegenstellen möchte. Vogelzug mit der Kontinentaldrift im Erdmittelalter (Jura-Kreide, 200–65 Millionen Jahre vor heute) in Verbindung zu bringen, ist gewagt. Dass die Zugwege von Küstenseeschwalben und Knutts in diesem Zeitraum entstanden sein könnten, ist nicht möglich, weil damals nicht einmal die Familien der Seeschwalben oder Schnepfenvögel existierten, geschweige denn die beiden Arten. Die heute bekannten Vogelfamilien entstanden erst, nachdem in der globalen Katastrophe am Ende der Kreidezeit das Gros der bestehenden Fauna ausgestorben war. Das Klimamaximum der frühen Tertiärzeit (65–45 Millionen Jahre vor heute) begünstigte eine enorme phylogenetische Entwicklung sowie die Ausbreitung tropischer Biome bis in die kältesten Bereiche der Kontinente. Die anschliessende Abkühlung und zunehmende Saisonalität (die schliesslich in den periodischen Klimaschwankungen der Eiszeiten kulminierte) dürfte mit unzähligen klimatisch bedingten Rückzugs- und Ausbreitungsbewegungen zur Entwicklung der heute bekannten Wanderbewegungen geführt haben.

Im Interesse der Lesbarkeit hat der Autor auf Literaturzitate im Fliesstext verzichtet. Ein ausführliches Register garantiert, dass sich die zahlreichen Themen in diesem wahrlich «grossen Buch vom Vogelzug» leicht auffinden lassen. Dem Werk ist mit seinem Fakten- und Detailreichtum sowie den zahlreichen Illustrationen eine breite Leserschaft zu wünschen.

Bruno Bruderer

Franz Bairlein (2022) Das grosse Buch vom Vogelzug: eine umfassende Gesamtdarstellung. Aula, Wiebelsheim. 368 Seiten, 644 farbige Abbildungen, 355 Karten. € 49.95

Mein lieber Spatz

Dieses Sachbuch für Kinder ab sieben Jahren bietet umfangreiche Informationen rund um den Haussperling und spannende Fakten, die teils weniger bekannt sind. Alle wichtigen ornithologischen Themenbereiche werden angesprochen. Die Rubriken «Tu was» und «Profi-Tipp für Vogelforscher» (die weibliche Form ist dabei



wohl mitgemeint, auch wenn das nicht explizit ausgewiesen wird) regen zu eigenen Aktivitäten an, vor allem zum genauen Beobachten und zu einem «Forscher-Notizbuch». Allerdings sind nicht immer alle Ideen zum Nachahmen empfohlen, so etwa die Fütterung von Spatzen. Die Sprache, die Gestaltung und die Illustrationen überzeugen nicht immer und treffen wohl nicht jeden Geschmack. Die Seiten wirken überladen, was auch an verschiedenen Schriftarten, -größen und -farben liegt. Die Überschriften sind eng auf Deutschland bezogen, wie auf Seite 25 «Schaffe schaffe, Häusle baue...». Unpassend für Kinder ist die Formulierung «Spatzen folgen uns auch in den Biergarten». Bei den Fotos fällt auf, dass teilweise nicht ganz scharfe Bilder ausgewählt worden sind. Das Büchlein bietet eine Fülle an Hinweisen und Beobachtungstipps und weckt das Interesse an der Natur und an Naturbeobachtungen. Allerdings erscheint der Preis gemessen am Umfang des Büchleins relativ hoch.

Marlene Wenger und Peter Knaus

Martina Kroth, Lisa Maier (2021) Mein lieber Spatz: Spannendes und Lustiges für junge Naturforscher. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim. 48 Seiten, Illustrationen. Fr. 23.90

Mach was – für Vögel

Im reich illustrierten Buch zeigt das Autorenpaar, wie man einen Garten optimieren und ihn zum vogelfreundlichen Garten umgestalten kann. Die Leserinnen und Leser werden dazu animiert und angeleitet, mehr «Unordnung» in ihre Gärten zu bringen. Dies schafft das Autorenduo mit vielen Tipps, Beispielen und schönen Abbildungen.

Es wird gezeigt, welche Art von Strukturen für die Gartenvögel von Nutzen sind. Denn je nachdem, ob eine Vogelart Freibrüter oder Nischen-/Höhlenbrüter ist, bedarf es unterschiedlicher Niststandorte. Besonders die Halbhöhlenbrüter haben mit der modernen Bauweise Probleme, für ihre Nester geeignete Stellen zu finden. Es wird beschrieben, wie mit einfachen Mitteln Nischen geschaffen werden können. Ein grösseres Kapitel ist den Höhlenbrütern gewidmet. Reich bebildert wird der Bau von Nistkästen gezeigt, und in einer Checkliste wird übersichtlich dargestellt, wie und wo idealerweise der Nistkasten montiert wird. Im Abschnitt «Gutes für Vögel» wird das Herstellen von Meisenknödeln aus Fett und einer Körnermischung angepriesen. Die fetthaltige Zufütterung ist aber nur mit Zurückhaltung anzubie-



ten, ebenso das Verfüttern von Körnern in der Brutzeit. Denn dies kann unter Umständen zu negativen Auswirkungen bei Jungvögeln führen. Bei einer vogelfreundlichen Gartengestaltung ist eine Zufütterung nicht nötig. Positiv werte ich das Anbieten von Wassertränken, Sandbädern, mit einfachen Mitteln konstruierten Sitzwarten oder das Liegenlassen von Laub im Herbst.

Eindringlich wird darauf eingegangen, welche Komponenten für einen vogelfreundlichen Garten wichtig sind. Mit gelungenen Bildern untermalen die Autoren viele Beispiele von insektenziehenden Pflanzen. Die richtige Pflanze lockt Insekten an, was wiederum natürliche Nahrung für die Vögel ist. Dichte, z.T. dornige Sträucher und Kletterpflanzen bieten einen optimalen Platz für den Nestbau. Sträucher mit Bee-

ren sind zudem eine wichtige Nahrungsquelle für den Herbst und Winter. Es wird darauf hingewiesen, dass Totholzzäune ein kreatives Upcycling sind und ideale Verstecke für viele Tiere darstellen.

Im vogelfreundlichen Garten lauern aber auch Gefahren. Beispiele verdeutlichen, wie ein Garten katzensicher gestaltet wird, aber auch wie Vogelkollisionen an Fensterscheiben vermieden werden können oder dass keine Pestizide in einen Garten gehören. Für Selbsterinnerinnen und Selbstermacher ist dieses Buch eine wertvolle und übersichtliche Anregung.

Maria Nuber

Katrin Hecker, Frank Hecker (2022) Mach was für Vögel: Do-it-yourself-Ideen, Pflanzen und Nistplätze für Gartenvögel. Kosmos, Stuttgart. 72 Seiten, Illustrationen. Fr. 13.90

Der frühe Vogel kann mich mal

«55 Arten entdecken, ohne früh aufzustehen» steht auf dem Umschlag, und im Buch gibt es zu jeder der vorgestellten Arten einen Langschlafertipp. Das schmale Büchlein richtet sich an Ahnungslose, die noch nicht wissen, dass Greifvögel gern in der Thermik kreisen, Wasservögel den ganzen Tag über zu beobachten sind und dass sich Exkursionen mit Anfängerinnen und Anfängern tagsüber besonders lohnen, weil dann nicht alle Arten gleichzeitig zu hören sind. Die Gesänge können mit der Kosmos-App abgehört werden. Dank originellem Titel und geringem Preis eignet sich «Der frühe Vogel kann mich mal» vielleicht als motivierendes Geschenk für ornithologisch desinteressierte Morgenmuffel.

Christian Marti

Michael Schmolz (2022) Der frühe Vogel kann mich mal: der Vogelführer für Langschläfer. Kosmos, Stuttgart. 109 Seiten. € 10.–



Fledermausschutz: der Ratgeber für die Praxis

Möchten Sie Fledermäuse helfen? Im Buch von Elias Bader und Hubert Krättli steht, was Sie tun können, und das Buch ist sozusagen ein Muss für Sie. Sind Sie Naturschützerin oder Naturschützer? Auch dann ist das Buch für Sie durchaus sehr empfehlenswert. Denn die Sorgen der Fledermäuse decken sehr viele allgemeine Naturschutzthemen ab.



Diese Themen werden in Kapiteln erst allgemein vorgestellt. Dabei erfährt man beispielsweise, dass im Wald, den viele von uns als «pestizidfrei» empfinden, Stämme, die auf ihren Abtransport warten, teilweise mit Cypermethrin behandelt werden. Mit den notwendigen Ausnahmegenehmigungen gelangen so pro Jahr mehrere 100 Kilogramm dieser stark giftigen Substanz direkt in den Wald. Die Kapitel beschreiben, wie sich die dargelegten Probleme auf die Fledermäuse auswirken und welche Massnahmen zum Schutz der Fledermäuse notwendig sind – Massnahmen, die natürlich auch anderen Organismen helfen. Dazu gibt es eine Box «Das können Sie gegen Pestizide tun», respektive (meistens) eine analoge Box in Kapiteln wie Ausräumung der Landschaft, Lichtverschmutzung, Fallen und Windenergieanlagen. Eher Fledermaus-spezifische Kapitel behandeln z.B. Quartierverlust, Fressfeinde und Störung im Winterschlaf.

Die Einleitung deckt allgemeine Fledermausthemen ab, von Fragen des Tierschutzes über die Organisation des Fledermausschutzes, Fledermausbiologie und Erfassungsmethoden bis zu einer kleinen Auswahl von Artportraits, die auf www.fledermausschutz.ch/arten vervollständigt wird.

Wer schon länger im Fledermausschutz aktiv ist, kennt noch die legendären drei Hefte «Aktiver Fledermausschutz» von Hanspeter Stutz und Marianne Haffner. Das war ein Meilenstein, und das vorliegende Buch ist der nächste Meilenstein im Fledermausschutz. Es ist darüber hinaus ein Buch mit 175 interessanten Seiten für alle im Naturschutz.

Pius Korner

Elias Bader, Hubert Krättli (2022) Fledermausschutz: der Ratgeber für die Praxis. Haupt, Bern. 175 Seiten. Fr. 39.–

Facettenreiche Insekten

Das schön gestaltete und bebilderte Buch dient laut Klappentext als «vertiefendes Begleitbuch zur gleichnamigen Wanderausstellung», die in einigen (weit entfernten) deutschen Grossstädten tourt. Dieses Buchkonzept eines Schweizer Verlags mag zwar irritieren, doch ist ihm der offensichtliche Erfolg der Ausstellung ebenfalls zu wünschen. Das Buch berichtet über die vielfältigen Formen und Funktionen der Insekten, welche mit etwa einer Million bekannten Arten die weltweit artenreichste Tiergruppe bilden. Es möchte die breite Bevölkerung auf die vielfältigen Probleme der Insektenwelt aufmerksam machen, die letztlich auch uns betreffen. Daher findet man auch monetäre Betrachtungen zu ihren Ökosystemdienstleistungen, um die Tragweite des Insektensterbens aufzuzeigen. Als Beispiele seien hier die Bestäubung und die Kadaverbeseitigung erwähnt. Es werden die Mechanismen beleuchtet, die hinter der grossen Diversität der Insekten stehen und verschiedene Ergebnisse von Langzeitstudien vorgestellt, die zeigen, dass das Insektensterben kein lokales Phänomen ist, sondern dass es globale Ausmasse hat. Systematische Langzeitdaten sind aber noch immer spärlich gesät. In diesem Zusammenhang wird der Wert

von Museumssammlungen aufgezeigt, die oft schon vor 200 Jahren angelegt wurden. Obwohl sie meist selektiv sind und das Interesse des jeweiligen Sammlers (in seltenen Fällen auch der Sammlerin) reflektieren, können sie den Schwund der Artenvielfalt oftmals eindrücklich belegen. Unter dem Überbegriff «Schutz» werden vor allem die Rollen der Artenkenntnis, von Monitorings und der Roten Listen behandelt, gemäss dem Motto «nur was man kennt, das liebt bzw. schützt man». Es werden dabei diverse Projekte mit mehr oder weniger leicht über die Lippen gehenden Akronymen in jeweils einem Kapitel vorgestellt. Auf einige davon hätte man zugunsten eines Übersichtskapitels zum Thema «Schutz» verzichten können, da sich die Erkenntnisse aus den teilweise erst anlaufenden Projekten (noch) in Grenzen halten. Massnahmen zum konkreten Schutz kommen hingegen sehr kurz. Der Fokus liegt zudem auf Massnahmen, die nahezu von allen umgesetzt werden können. Das Engagement von Ehrenamtlichen kann im Siedlungsgebiet ein wichtiger Beitrag zugunsten der Insektenvielfalt sein, es löst aber die gravierenden Probleme im Kulturland nicht.

Insgesamt besteht das Buch aus 25 Kapiteln, die von mehr als 70 Autorinnen und Autoren geschrieben wurden. Diese Vielfalt wird auch von unterschiedlichen Schlussfolgerungen und Empfehlungen reflektiert, führt teilweise aber auch zu repetitiven Aussagen. Der Zweck, als Begleitbuch einer in der Schweiz nicht bekannten Ausstellung zu dienen, wird so voll erreicht. Ein jeweils einleitendes und zusammenführendes Kapitel hätten das informative Buch aber weiter aufgewertet.

Stefan Werner

Martin Husemann, Lioba Thaut, Frithjof Leopold, Viktor Hartung, Volker Lohrmann, Christina Barilaro, Peter Michalik, Stefan Iglhaut (2022) Facettenreiche Insekten: Vielfalt, Gefährdung, Schutz. Haupt, Bern. 270 Seiten, Illustrationen. Fr. 30.–

Naturwanderungen im Tessin

Wanderungen im Tessin: Woran denken Sie da? Bolle di Magadino, Valle Maggia, vielleicht Val Bavona? Doch sind Sie schon einmal durch die Breggia-Schluchten oder auf den Monte di Comino gewandert? Solche bekannten und weniger bekannten Orte finden Sie im neuen Naturwanderbuch. Das im Haupt-Verlag erschienene Buch ist eine Übersetzung der 2020 erschienenen italienischen Originalausgabe. Das Layout im deutschen Buch ist etwas grosszügiger, und zu den drei Autoren ist eine Autorin gestossen. Das Autorenteam kennt die Natur im Tessin aus eigener Tätigkeit und ist bestens vernetzt, wie sich auch in der Liste der im Dank erwähnten Mitarbeitenden zeigt.





Das Buch stellt 27 Gebiete von der Greina im Norden bis nach Seseglio vor, dem südlichsten Punkt im Grenzgebiet bei Chiasso. Die Wanderungen werden detailliert beschrieben, inklusive Angaben zu Höhenunterschieden und Schwierigkeitsgrad. Die Routen sind gut gewählt und bieten auch Möglichkeiten für Personen, die vor den steilen Tessiner Bergen Respekt haben. Im Unterschied

zu «normalen» Wanderführern werden auch fundierte Angaben zur Landschaft, Geologie, Flora und Fauna, oft auch zur Geschichte der menschlichen Nutzung und zu Besonderheiten gemacht. In den Karten sind die national bedeutenden Objekte der Bundesinventare eingetragen, von Flachmooren über Amphibienlaichgebiete bis zu den Landschaften und historischen Verkehrswegen. Alle im Text erwähnten Pflanzen- und Tierarten sind in einem mit Fotos illustrierten Artenverzeichnis aufgeführt. Der Text ist leicht lesbar. Wer über Fachausdrücke stolpert, findet die Erklärungen in einem Glossar im Anhang. Ein Literaturverzeichnis und eine Liste von Internet-Quellen ergänzen das Buch.

Das Tessin ist mir nicht ganz unbekannt. Bei Feldarbeiten für den Schweizer Brutvogelatlas oder für das Monitoring Häufige Brutvögel bin ich immer wieder auf schöne Gebiete abseits der bekannten Orte gestossen. Das ansprechende Buch weckt die Lust, bekannte Orte wieder zu besuchen und neue zu entdecken.

Verena Keller

Ivan Sasu, Eric Vimercati, Marcello Martinoni, Alma Sartoris (2022) Naturwanderungen im Tessin: auf den Spuren der Biodiversität. Haupt, Bern. 280 Seiten. Fr. 39.–

Schweizer Vogelzug-Almanach 2023



In diesem Kalender sehen Sie Woche für Woche, auf einen Blick, die Aufbruchs- und die Ankunftsdaten der Zugvögel.



Die Schweiz im europäischen Fokus

Die Konferenzen des European Bird Census Council (EBCC) werden alle drei Jahre durchgeführt. Im April 2022 fand die Tagung zum ersten Mal in der Schweiz statt. Die Vogelwarte hat die diesjährige Austragung mit dem Namen «Bird Numbers 2022 – Beyond the Atlas: challenges and opportunities» organisiert. Rund 250 Ornithologinnen und Forscher aus drei Kontinenten und 47 Ländern trafen sich knapp eine Woche im Verkehrshaus in Luzern, um sich über Zählung, Überwachung, Entwicklung und Schutz von Vogelbeständen auszutauschen. Eine solide Datenbasis der Verbreitung und Bestandsentwicklung von Vogelarten ist letztlich die Basis für alle Naturschutzarbeit.

Ein Jahr nach der Publikation des Buches «European Breeding Bird Atlas 2», gefolgt von der Veröffentlichung der Online-Version der Karten Anfang 2022, lag der Schwerpunkt auf Themen, die an EBBA2 anknüpfen, sei es die Nutzung für den Naturschutz, die Forschung, nationale Atlanten und Überwachungsprojekte. Die Beiträge in diesem Heft widerspiegeln dieses Spektrum: Sie reichen von Studien an einzelnen Arten wie der Rotflügelbrachschnalbe in Albanien, dem Adlerbussard auf Zypern und dem Zitronenzeisig über die Bedeutung von Schutzgebieten für überwinternde Wasservögel im internationalen Rheintal und in Algerien sowie die Schätzungen der Bestandsgrösse der überwinternden Wasservögel. Auch die Bedeutung der ägyptischen Inseln im Roten Meer für brütende Seevögel, die Überwachung von Waldgreifvögeln in Katalonien sowie die Veränderungen in den Verbreitungsgebieten von Brutvogelarten im europäischen Teil Russlands in den letzten 20–30 Jahren werden thematisiert.

Vögel kennen keine Grenzen, und ihre Erforschung und ihr Schutz erfordern internationale Zusammenarbeit. Dies ist gerade in der heutigen Zeit wichtiger denn je, und die EBCC-Konferenzen leisten einen wichtigen Beitrag dazu.

Peter Knaus und Verena Keller, Local Organising Committee der EBCC-Konferenz 2022

Das Logo der EBCC-Konferenz 2022 (oben rechts) zeigt zwei Arten mit unterschiedlichen Geschichten: die Kolbenente (links) und den Alpensegler. Die Kolbenente überwintert in grosser Zahl auf dem Vierwaldstättersee und mehrere Paare brüten. Der Alpensegler brütet mit über 100 Paaren in der Stadt Luzern in Gebäuden, Kirchtürmen und im Wasserturm in der Altstadt. Aufnahme Marcel Burkhardt.

Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2021

31. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission (SAK)

Nicolas Martinez, Manuel Schweizer

Im Jahr 2021 gelangen mit den Beobachtungen von Bergstrandläufer *Calidris mauri*, Steppenadler *Aquila nipalensis* und Habichtsadler *A. fasciata* nicht weniger als drei Erstnachweise. Bei letzterem handelt es sich um einen satellitentelemetrierten Vogel aus Griechenland, der im Feld nicht gesehen wurde. Zu den weiteren Highlights zählen die erneute Überwinterung der Orientturteltaube *Streptopelia orientalis*, der erste Nachweis der Zwergtrappe *Tetrax tetrax* seit 1996, je der fünfte Nachweis der Provencegrasmücke *Sylvia undata* und des Iberienzilpzalps *Phylloscopus ibericus* sowie der erste Nachweis der Waldammer *Emberiza rustica* seit 1998 (zehnter Nachweis insgesamt). Die vier Beobachtungen der Korallenmöwe *Larus audouinii* markieren ein Rekordauftreten und entsprechen den Nachweisen 11–14. Erneut wurde ein starker Einflug des Rosenstars *Pastor roseus* festgestellt. Mit insgesamt 25 Nachweisen war er aber deutlich schwächer ausgeprägt als im Vorjahr.

2021 hat die Schweizerische Avifaunistische Kommission (SAK) 415 Fälle behandelt (50 % aus der Deutschschweiz, 41 % aus der Romandie und 11 % aus dem Tessin), die 93 Arten betrafen. 338 Fälle (81 %), 82 Arten betreffend, wurden als ausreichend dokumentiert angenommen; 29 davon bezogen sich auf Nachträge aus früheren Jahren und 17 Fälle sind derzeit noch hängig. Per Ende 2021 umfasst die Liste der Schweizer Vogelarten 426 Arten in den Kategorien A (Art, die als Wildvogel seit dem 1. Januar 1950 nachgewiesen wurde), B (Art, die lediglich zwischen 1800 und 1949 als Wildvogel festgestellt wurde) und C (eingebürgerte Arten mit selbsterhaltender Brutpopulation); davon sind 419 seit 1900 aufgetreten. Sechs Arten verbleiben in der Kategorie D (Arten, die aus der Freiheit stammen können, aber aus verschiedenen Gründen keiner der obigen Kategorien zuzuordnen sind). Auf der Homepage der Schweizerischen Vogelwarte Sempach findet man unter der Rubrik «Vögel der Schweiz» für alle in der Schweiz als Wildvögel nachgewiesenen Vogelarten detaillierte Informationen inklusive Nachweiskarten sowie Grafiken für das jahreszeitliche Auftreten und das Auftreten in einzelnen Jahren (www.vogelwarte.ch/de/voegel/voegel-der-schweiz).

Die Liste der protokollpflichtigen Arten kann unter www.vogelwarte.ch/sak abgerufen werden. Seit August 2022 können Protokolle auch direkt bei www.ornitho.ch eingegeben werden. Die SAK erhofft sich dadurch eine massgebliche Erleichterung und Vereinfachung

für die Beobachterinnen und Beobachter. Um den administrativen Aufwand möglichst tief zu halten, bittet die SAK alle, Protokolle möglichst rasch auszufüllen. Die Homepage der «Association of European Records and Rarities Committees» (AERC) www.aerc.eu enthält die Anschriften von allen europäischen Seltenheitsausschüssen, deren Arbeitsrichtlinien und andere Informationen.

Die Nachweise von 2021 wurden von folgenden Mitgliedern der SAK bearbeitet: Sophie Jaquier, Jonas Landolt, David Marques, Nicolas Martinez, Lionel Maumary, Fabian Schneider und Manuel Schweizer. Das Sekretariat betreute Bernard Volet.

Die Taxonomie und die systematische Reihenfolge der Arten entsprechen der Liste von BirdLife International (2017). Sofern eine Art nicht ganzjährig oder nur für Teile unseres Landes protokollpflichtig ist, sind die Kriterien hinter dem wissenschaftlichen Namen angegeben.

Bei den anderen Arten finden sich hinter dem Artnamen jeweils drei doppelte Ziffern: «(A1/A2, B1/B2, C1/C2)». Die ersten beiden Ziffern stehen für die Zahl der Nachweise (A1) bzw. Individuen (A2) zwischen 1900 und 1999. Wenn die genaue Zahl nicht bekannt ist, steht das Zeichen +. B1 und B2 stehen für die Nachweise bzw. Individuen seit 2000, aber ohne jene aus dem Berichtsjahr 2021; C1 und C2 für die Nachweise bzw. Individuen im Jahr 2021, die in diesem Bericht erwähnt sind. Dies entspricht einer leichten Anpassung

zu den früheren Berichten, wo die erste Zahl jeweils die Jahre 1900 bis 1991 beinhaltet, als die erste revidierte Liste der protokollpflichtigen Arten eingeführt wurde (Undeland und Leuzinger 1992). Mit der neuen Vorgehensweise sollten gewisse Entwicklungen respektive Differenzen zwischen dem Auftreten im 20. und 21. Jahrhundert besser sichtbar sein.

Die Nachweise werden in chronologischer Abfolge aufgelistet, danach in alphabetischer Reihenfolge der Kantonskürzel. Dabei werden die üblichen Abkürzungen der Kantone verwendet.

AG = Aargau, AI = Appenzell Innerrhoden,
AR = Appenzell Ausserrhoden, BE = Bern,
BL = Basel-Landschaft, BS = Basel-Stadt, FR = Freiburg,
GE = Genf, GL = Glarus, GR = Graubünden, JU = Jura,
LU = Luzern, NE = Neuenburg, NW = Nidwalden,
OW = Obwalden, SG = St. Gallen, SH = Schaffhausen,
SO = Solothurn, SZ = Schwyz, TG = Thurgau, TI = Tessin,
UR = Uri, VD = Waadt, VS = Wallis, ZG = Zug, ZH = Zürich

Da sich die Fanel-Region im Schnittpunkt von BE, FR, NE und VD befindet, können je nach dem effektiven Beobachtungsstandort einer oder mehrere dieser vier Kantone erwähnt sein. Folgende Angaben werden angeführt: Ort oder Gemeinde, Kantonsabkürzung, Datum, Anzahl (wenn nichts angegeben ist, bezieht sich die Meldung auf ein Individuum), Geschlecht und Alter (sofern bekannt), weitere Einzelheiten wie die Umstände der Entdeckung oder der Aufbewahrungsort eines Belegs und schliesslich in Klammern der oder die Beobachtenden. Waren mehr als fünf Personen an der Beobachtung beteiligt, wird nur der Name der Person genannt, welche die Art entdeckt hat. Fälle ohne eingereichtes Protokoll, von denen aber Fotos oder Tonbelege im Internet existieren, werden ohne Namen des/der Beobachtenden publiziert. Stattdessen wird als Quelle die entsprechende Internetseite angegeben.

In der Regel entspricht ein Nachweis einer Beobachtung, doch wenn sich mehrere Meldungen mit Sicherheit auf dasselbe Individuum bzw. dieselben Individuen beziehen, werden sie zu einem einzigen Fall zusammengefasst. Das Zeichen • trennt verschiedene Fälle voneinander. Sofern ein Vogel über die Jahreswende hinaus verweilte, wird der Nachweis nur jenem Jahr zugerechnet, in dem die erste Beobachtung erfolgte.

Folgende Bezeichnungen und Abkürzungen werden verwendet: Männchen *male*; Weibchen *female*; Ind. = Individuum *individual*; ad. = adult *adult*; subad. = subadult *subadult*; immat. = immatur *immature*; juv. = juvenil *juvenile*; 1.KJ = 1. Kalenderjahr, d.h. im Kalenderjahr der Beobachtung geschlüpft (bis 31. Dezember) *1st calendar-year (cy)*; 2.KJ = 2. Kalenderjahr, d.h. im Kalenderjahr vor der Beobachtung geschlüpft *2nd calendar-year (cy)*; usw.

1. Angenommene Nachweise 2021 (mit Nachträgen)

Kategorie A und B

Ringschnabelente *Aythya collaris* (17/11, 32/32, 5/5)

Les Grangettes VD, 2.–23. Januar, Weibchen, Foto in Nos Oiseaux 68: 8, 2021 (M. Bally et al.) • 9. Februar, Männchen, Foto (Y. Schmidt, J.-M. Fivat) • 12. Oktober, Weibchen (Y. Schmidt) • 15. November, Männchen, Foto (Y. Schmidt). Gland VD und Rolle VD, 16. Oktober 2021 – 19. Februar 2022, Männchen ad., Foto in Nos Oiseaux 69: 12, 2022 (www.ornitho.ch).

Seit 2010 gelang nur 2013 und 2017 kein Nachweis der Ringschnabelente. Mit nunmehr über 50 Nachweisen handelt es sich um die häufigste in der Schweiz nachgewiesene rein nearktische Brutvogelart.

Bergente *Aythya marila* (Juni bis September)

Les Grangettes VD, 30. Juni, Männchen, Foto (Y. Schmidt).

Die Bergente tritt nur sehr selten im Sommer bei uns auf. Seit 2000 gelangen nur sieben Nachweise in sechs Jahren.

Orientalurzeltaube *Streptopelia orientalis* (0, 2/1, 1/1)

Sulgen TG, 23. November 2021 – 25. März 2022, ad. mit den Merkmalen der Unterart *S. o. meena*, Foto, Abb. 1 (M. Leicht et al.).



Abb. 1. Die Orientalurzeltaube *Streptopelia orientalis* während ihres zweiten Winters in Sulgen (Kanton Thurgau). Aufnahme 25. März 2021, Stephan Trösch.

The Oriental Turtle Dove Streptopelia orientalis during its second winter in Sulgen (canton of Thurgau), 25 March 2021.

Dieser Vogel wurde zum ersten Mal am 1. März 2020 in Sulgen entdeckt und blieb damals bis am 2. April 2020. Er kehrte danach vom 8. November 2020 bis am 5. April 2021 an den gleichen Ort zurück (M. Leicht et al. in Maumary et al. 2021). Ab dem 23. November 2021 überwinterte die Orientturteltaube hier für den dritten Winter in Folge. Es ist nicht bekannt, wo der Vogel jeweils den übrigen Teil des Jahres verbringt.

Fahlsegler *Apus pallidus* (Dezember bis Februar, ganzjährig ausserhalb Locarno TI)

Leuk VS, 10. Juli, Foto (L. Maumary).

Der vierte gut dokumentierte Nachweis aus dem Wallis und der erste dort seit 2005.

Tüpfelsumpfhuhn *Porzana porzana* (Dezember bis Februar)

Lac des Vernes/Meyrin GE, 26. Februar (J.-C. Hänggeli).

Der zweite Februarnachweis seit 2000, der andere gelang ebenfalls am 26. Februar 2017 in Pouta Fontana/Grône VS (M. Perraudin et al. in Hagist und Schneider 2018). Daneben liegen seit 2000 noch zwei Dezembernachweise vor, aus dem Januar existiert für diesen Zeitraum bisher keine Beobachtung.

Zwergsumpfhuhn *Zapornia pusilla* (+, 23/27, 3/4)

Laghetto di Gudo TI, 25. Mai, Foto (O. Ostinelli, D. de Maria, P. Bolli).

Neeracherried ZH, 11.–26. Juni, 1 Ind., 1.–3. Juli, 3 Ind.,
Tonbeleg («Weibchenrufe», W. Müller et al.).

Nach dem starken Auftreten 2020 mit sechs Feststellungen gelangen wiederum drei Nachweise wie 2018 und 2019. Sieben der 23 Nachweise seit 2000 stammen aus dem Neeracherried, dem klar besten Ort für die Art in der Schweiz. Im Jahresbericht von 2019 wurden Sonagamme von Rufen der Art aus dem Neeracherried veröffentlicht und als Weibchenrufe gekennzeichnet (Marques und Jaquier 2020). Der entsprechende Ruf-typ wird allgemein weiblichen Vögeln zugeordnet, weil er nur dann vernommen wird, wenn gleichzeitig keine typischen dem Männchen zugeordneten Rufe gehört werden können. Es ist aber nicht gesichert, dass dieser Ruf tatsächlich nur von Weibchen geäussert wird (Martin Schuck schriftlich). Rückwirkend wurde eine Geschlechtsangabe bei Beobachtungen mit diesem Ruf-typ daher entfernt.

Zwergtrappe *Tetrax tetrax* (+, 0, 1/1)

Kaltbrunner Riet SG, 22. Mai, Foto (K. Robin).

Details zur Beobachtung finden sich bei Robin (2022). Während zwischen 1900 und 1970 39 Nachweise aus der Schweiz vorliegen, wurden bis zum Ende des 20. Jahrhunderts nur vier Beobachtungen bekannt, die letzte am 2. Oktober 1996 bei Niedergesteln VS (R. Imstef in Maumary et al. 2007).

Eistaucher *Gavia immer* (16. Juni bis 15. Oktober, ganzjährig ausserhalb Bodensee)

Chablais de Cudrefin VD, 12. Mai und 15. Juni, 2.KJ, Foto
(J. Mazenauer, A. Parisod, L. Lombardo, M. Schweizer,
C. Jaberg).

Nachtrag: Freienbach SZ, 4. November 2020, 1.KJ (A. Täschler).

Zusätzlich zum oben aufgeführten Vogel hielt sich in den Wintern 2020/21 und 2021/22 auch je mindestens ein Ind. am Bodensee auf (www.ornitho.ch). Eistaucher brüten in Europa regelmässig auf Island, vereinzelte Brutpaare stammen zudem von Spitzbergen und Schottland (Keller et al. 2020). Der europäische Brutbestand wird auf 700–1300 Brutpaare geschätzt (BirdLife International 2022). Deutlich häufiger ist der Eistaucher im nördlichen Nordamerika. Kanada weist einen Bestand von 400 000–500 000 Paaren auf, was rund 94 % der gesamten Weltpopulation entsprechen dürfte (Evers et al. 2010). Bei den Wasservogelzählungen wurden in Europa in der Zeitspanne 2017–2021 jährlich zwischen 745 und 1453 Vögel festgestellt (<https://iwc.wetlands.org/index.php/spectotals>). Der tatsächliche Bestand dürfte wohl ungefähr 6000 Individuen umfassen und deutlich höher sein, da bei den Wasservogelzählungen nicht alle Vögel erfasst werden können (Bartolomé et al. 2011). Sehr wahrscheinlich überwintern also jährlich weit mehr Eistaucher an den europäischen Küsten und Seen, als die kleine Brutpopulation aus Island umfasst, und bei einem massgeblichen Teil dürfte es sich also dabei um Individuen aus der Nearktis handeln. Dafür spricht auch die Analyse von Vögeln, die tot an europäischen Küsten gefunden wurden. Deren Flügelmorphologie deutet nämlich darauf hin, dass sie sowohl aus dem kontinentalen Kanada, aus Baffin-Inland, Grönland als auch von Island stammen (Heubeck et al. 1993, Weir et al. 1996).

Ab dem 1. Januar 2023 wird die Protokollpflicht für den Eistaucher aufgehoben (Details siehe Kap. 2).

Nachtreiher *Nycticorax nycticorax* (November bis Februar)

Salgesch VS, 20.–21. Januar und 25. Februar, 2.KJ, Foto
(L. Davide, S. König).

Seit dem Winter 2017/18 gelangen jährlich zwischen einem und drei Winternachweisen der Art. Dabei handelt es sich fast immer um Jungvögel im 1. bzw. 2. Kalenderjahr. Nur zwei der insgesamt 18 Winternachweise seit 1992 betreffen adulte Vögel.

Zwergscharbe *Microcarbo pygmaeus* (0, 13/16, 7/7)

Klingnauer Stausee AG, 19. August, 1.KJ, Foto in Ornis 5/21: 26
(S. Stutz et al.).

Hagneckdelta BE, 22. August, 1.KJ, Foto (www.ornitho.ch).

Inkwilersee BE/SO, 23. August, 1.KJ, Foto (H. Aeschlimann).

Salavaux VD, 23. August, Foto in Nos Oiseaux 68: 247, 2021
(P. & M. Herren, Y. Pochon).

Yverdon VD, 24. August, 1.KJ, Foto (J. Mazenauer, A. Parisod,
J.-C. Muriset).

Verbois GE, 25. August, 1.KJ, Foto (B. Guibert, L. Bono).

Zug ZG, 27. September und 5.–23. Oktober, 1.KJ, Foto
(B. Volet et al.); Sempach LU, 29. September und
5.–17. November, 1.KJ, Foto in Nos Oiseaux 69: 12, 2022
(S. Werner, J. von Hirschheydt et al.).

Ein neues Rekordauftreten dieser Art im Zuge eines Einflugs, der sich in ganz Mitteleuropa bemerkbar machte. Das bisherige Maximum stammt von 2000, als zwar weniger Fälle als 2021 (5 statt 7), aber insgesamt mehr Individuen registriert wurden, da zweimal jeweils

3 Individuen zusammen gesehen wurden (Preiswerk und Knaus 2001). Vor 2000 wurde die Zwergscharbe nur 1856 festgestellt (Winkler 1999).

Mornellregenpfeifer *Eudromias morinellus* (Dezember bis März)

Untervaz GR, 27. März, Foto (S. Wellenzohn et al.).

Während der Mornellregenpfeifer auf dem Herbstzug jährlich in kleiner Zahl in der Schweiz rastet, gelangen im Frühling nur sehr wenige Nachweise. Beim Vogel in Untervaz handelt es sich erst um den vierten Märznachweis seit 1992. Sie stammen alle aus der zweiten Märzhälfte und von Orten, die auch im Herbst zur Rast aufgesucht werden.

Sumpfläufer *Calidris falcinellus* (21/23, 7/8, 2/2)

Ins BE, 21.–23. Mai, Foto, Abb. 2 (P. Mosimann-Kampe et al.).
Fanel BE, 30. August, 1.KJ, Foto (J.-L. Carlo, M. Zein).

Zuletzt wurden 2004 zwei Sumpfläufernachweise erbracht (Schweizer 2005). Von den neun Feststellungen seit 2000 stammen fünf vom Frühlingszug und vier vom Herbstzug. Der Vogel bei Ins rastete in einem gefluteten Acker aus einem Förderprojekt für den Kiebitz *Vanellus vanellus* (Abb. 2).



Abb. 2. Sumpfläufer *Calidris falcinellus* im Prachtkleid. Ins (Kanton Bern), 21. Mai 2021. Aufnahme Manuel Schweizer. *Broad-billed Sandpiper Calidris falcinellus* in breeding plumage. Ins (canton of Berne), 21 May 2021.

Sanderling *Calidris alba* (Dezember bis März)

Yverdon VD, 3.–6. Dezember, 2 Ind. 1.KJ, Foto (J.-C. Muriset et al.).

Es handelt sich um den dritten Dezembernachweis seit 2000.

Graubruststrandläufer *Calidris melanotos* (17/17, 27/28, 2/2)

Fanel BE/NE, 19.–20. September, 1.KJ, Foto (M. Schweizer et al.).

Cressier NE, 16.–26. Oktober, 1.KJ, Foto in *Ornis* 6/21: 24 (P. Christe et al.).

Zwischen 2003 und 2013 wurde die Art vergleichsweise häufig nachgewiesen und fehlte nur in zwei Jahren. Seither hat sich das Bild deutlich geändert und es erfolgten nur noch drei Nachweise, darunter die beiden in diesem Jahr (Abb. 3). Diese Entwicklung entspricht dabei auffallend jener in England, wo der Graubruststrandläufer nach einer Periode mit sehr vielen Nachweisen ebenfalls zwischen 2003 und 2013 deutlich seltener geworden ist (White und Kehoe 2022).

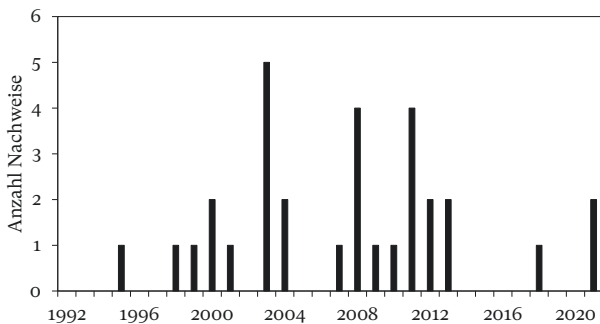


Abb. 3. Nachweise des Graubruststrandläufers *Calidris melanotos* seit 1992.
*Records of the Pectoral Sandpiper *Calidris melanotos* since 1992.*

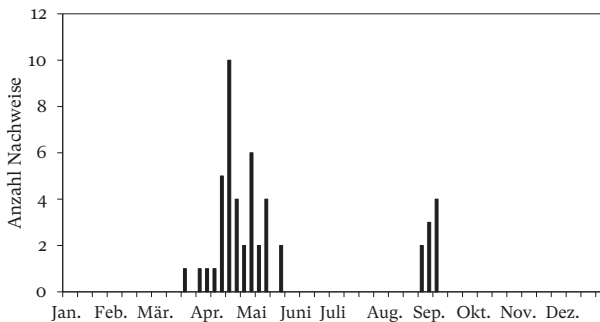


Abb. 4. Nachweise der Doppelschnepfe *Gallinago media* seit 2000 im Jahresverlauf.
*Records of Great Snipe *Gallinago media* since 2000.*

Bergstrandläufer *Calidris mauri* (0, 0, 1/1)

Maggiadelta TI, 15.–19. September, ad., Foto, Abb. 5 (O. Ostinelli, I. Filippini et al.).

Der erste Nachweis dieser nearktischen Art, die in Alaska und dem äussersten Nordosten Sibiriens brütet und primär an der Ostküste Nord-, Mittel- und Südamerikas überwintert. Der Bergstrandläufer gelangt nur sehr selten nach Europa; die Azoren weisen dabei die meisten Nachweise auf (19), gefolgt von Grossbritannien (12), Frankreich (7) und Irland (6, www.tarsiger.com). Wenige Tage, nachdem der Vogel das Maggiadelta verlassen hatte, wurde er am 27. September 2022 in knapp 130 km Distanz bei Casei Gerola (Pavia, Italien) wiederentdeckt und als dasselbe Individuum identifiziert – auch dank dem aberranten «Klumpen» im Bereich des Steisses. Auch für Italien handelt es sich bei dieser Beobachtung um einen Ersthinweis (Fulco und Liuzzi in Vorbereitung).

Doppelschnepfe *Gallinago media* (+, 44/45, 3/3)

Locarno TI, 1.–2. Mai, Foto (J. Mazenauer, M. Bally, A. Parisod et al.).

Sant'Antonino TI, 1. Mai (G. Bischoff).

Hegmatten/Winterthur ZH, 9. September (D. Riederer).

Drei Beobachtungen an typischen Daten für die Doppelschnepfe in der Schweiz (Abb. 4).

Odinshühnchen *Phalaropus lobatus* (80/89, 39/42, 1/1)

Klingnauer Stausee AG, 30. August – 9. September, 1.KJ, Foto (S. Stutz, T. Stahel et al.).

Relativ lange Verweildauer, aber an einem typischen Datum (Abb. 6). Die Mehrheit der Vögel (78 %) rasteten nur für 1–2 Tage. Verweildauern von über 10 Tagen wurden seit 2000 und vor dem aktuellen Fall erst zweimal festgestellt: Am Bernauer Stau/Leibstadt AG vom 30. Oktober bis am 11. November 2004 (T. Stahel et al. in Schweizer 2005) und bei Le Chenit VD vom 5. bis am 16. September 2018 (Y. Menétrey, P. Dégallier et al. in Maumary und Martinez 2019).

Thorshühnchen *Phalaropus fulicarius* (58/60, 54/56, 3/3)

Freienbach SZ, 2.–3. Januar, 2.KJ, Foto, am 3. Januar tot gefunden (N. Grünenfelder et al.).

Belp BE, 16. Juli, Männchen ad., Foto (M. Hänni).

Rapperswil-Jona SG, 1.–6. Dezember, Foto (H. Klopfenstein et al.).



Abb. 5. Bergstrandläufer *Calidris mauri* im Maggiadelta (Kanton Tessin), 19. September 2021. Der Vogel befindet sich in der Mauser vom Pracht- ins Schlichtkleid. Die grauen Schulter- und Mantelfedern mit einem dunklen Schaftstrich sind im Verlauf der Postnuptialmauser bereits erneuert worden. Im direkten Vergleich zum Zwergstrandläufer *C. minuta* war der Bergstrandläufer leicht grösser und hochbeiniger mit einem deutlich längeren Schnabel. Einzelne aus dem Prachtkleid verbleibende schwarze Schulterfedern mit rostroter Färbung an der Basis, die ebenfalls noch vom Prachtkleid stammende leichte rostrote Färbung von Scheitel und Ohrdecken sowie die sich bis auf die Flanken ausdehnende dunkle Fleckung auf der Unterseite sind typisch für den Bergstrandläufer. Die auf dem Foto sichtbaren Spannhäute teilt er unter allen Arten der Gattung *Calidris* nur mit dem ebenfalls in Nordamerika brütenden Sandstrandläufer *C. pusilla*. Die Ursache des aberranten «Klumpens» im Bereich des Steisses ist nicht klar. Aufnahme Samuel Betschart.

Western Sandpiper *Calidris mauri* in the Maggia Delta (canton of Ticino), 19 September 2021. The bird is moulting from breeding to non-breeding plumage. The grey scapulars and mantle feathers with a dark shaft stripe have already been renewed in the course of the postnuptial moult. In direct comparison with Little Sandpiper *C. minuta*, the Western Sandpiper was slightly larger and longer-legged with a distinctly longer bill. A few remaining breeding plumage black scapulars with a rusty tinge at the base, the light rusty tinge of the crown and ear-coverts remaining from breeding plumage, as well as the dark streaks extending to the flanks are typical of Western Sandpiper. Among all species of the genus *Calidris*, the webs between its toes visible in the photo is only shared with Semipalmated Sandpiper *C. pusilla*, which also breeds in North America. The cause of the aberrant «lump» in the area of the vent is not known.

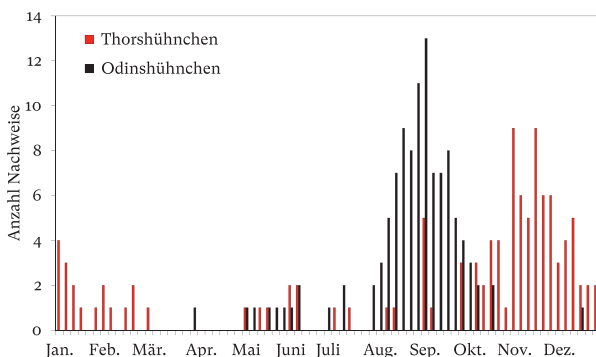


Abb. 6. Nachweise von Odins- *Phalaropus lobatus* und Thors- hühnchen *P. fulicarius* im Jahresverlauf. Odins- hühnchen werden primär auf dem Herbstzug bei uns festgestellt, mit einem Schwerpunkt zwischen August und September. Thorshühnchen ziehen in der Regel deutlich später bei uns durch, die meisten Nachweise stammen aus dem November und Dezember. Records of Red-necked *Phalaropus lobatus* and Red Phalarope *P. fulicarius*. Red-necked Phalarope is mainly observed during autumn migration, with a peak in August and September. Red Phalarope crosses Switzerland usually much later in the season, with most records stemming from November and December.

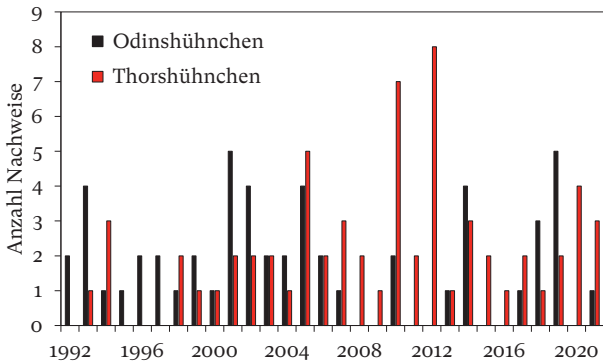


Abb. 7. Entwicklung der Nachweise von Odins- *Phalaropus lobatus* und Thorshühnchen *P. fulicarius* seit 1992. Annual numbers of Red-necked Phalaropus lobatus and Red Phalarope *P. fulicarius* since 1992.

Ähnlich wie beim Odinshühnchen verweilen auch Thorshühnchen meist nur für kurze Zeit in der Schweiz. Vor 2000 wurde das Thorshühnchen deutlich seltener in der Schweiz festgestellt als das Odinshühnchen; seither haben die Häufigkeitsverhältnisse der beiden Wassertreter gewechselt (Abb. 7). Während die weltweite Bestandsentwicklung des Odinshühnchens leicht rückläufig ist, scheinen die europäischen Bestände konstant zu bleiben. Über die Bestandsentwicklung beim Thorshühnchen liegen keine verlässlichen Angaben vor (BirdLife International 2022).

Grünschenkel *Tringa nebularia* (Dezember bis Februar)

Zwischen Leibstadt AG und Klingnauer Stausee AG, 3. Dezember 2021 – 26. Februar 2022, 2 Ind., Foto, Video (T. Stahel, A. Sutter et al.).
Yverdon VD, 26. Dezember, Foto (J.-C. Muriset, M. Jaquet).

Zwischen Leibstadt und dem Klingnauer Stausee überwinterte der Grünschenkel bereits zum dritten Mal in Folge – nach zwei Individuen im Winter 2019/20 und einem Individuum im Winter 2020/21. Womöglich war immer dasselbe Individuum beteiligt.

Schwalbenmöwe *Xema sabini* (13/13, 12/12, 1/1)

Bettlach SO, 13. Oktober, 1.KJ (W. Christen).

Alle Nachweise der Schwalbenmöwe seit 1900 stammen vom Herbstzug zwischen dem 4. August und dem 9. November. Dabei handelt es sich um zehn adulte und 16 Vögel im 1. Kalenderjahr.

Korallenmöwe *Larus audouinii* (3/3, 7/7, 4/4)

Klingnauer Stausee AG, 25.–26. April, ad., Foto in Nos Oiseaux 68: 89, 2021 (S. Büttler, S. Eichhorn, J. Schacht et al.).

Spiez BE, 10. Mai, mind. 4.KJ, Foto in Ornitho 4/21: 24 (www.ornitho.ch).

Glatterens FR, 23. Mai, ad., Foto, Video (R. & A. Nussbaumer).
Bolle di Magadino TI und Magadinoebene TI, 10. September – 1. Oktober, 1.KJ; Maggiadelta TI, 3. Oktober, 1.KJ, Foto (A. Schneider et al.).

Rekordauftreten der Korallenmöwe in der Schweiz: Bisher liegen aus einem Jahr maximal zwei Nachweise vor, als 2010 je ein Altvogel in Untervaz GR und Grône VS fotografiert wurde (L. Galliard und M. Perraudin in Wassmer und Haag 2011).

Mantelmöwe *Larus marinus* (+, +, 2/2)

Zwischen Pfäffikon SZ, Rapperswil SG und Benken SG, 17. November 2021 – 19. März 2022, ad., Foto (K. Robin et al.).
Ermatinger Becken TG/D, 27. Dezember 2021 – 28. Februar 2022, ad., Foto (H. Roost et al.).

Der Vogel am Zürichsee verbrachte bereits seinen 13. Winter in Folge hier.

Weissbartseeschwalbe *Chlidonias hybrida* (August bis März)

Chablais de Cudrefin VD, 11. September, 1.KJ (M. Schweizer).
Luzern LU, 26.–27. September, 1.KJ, Foto (T. & L. Usteri).
Fanel BE/Chablais de Cudrefin VD, 3.–4. Oktober, 1.KJ, Foto (L. Rathgeb, A. Meyer, F. Hatt, C. Sinz, C. Graber).

Während die Weissbartseeschwalbe im Frühling regelmässig an Schweizer Seen rastet, gelingen auf dem Herbstzug kaum Beobachtungen (Abb. 8). Zuletzt gab es 2012 mehr Herbstnachweise (4) als im aktuellen Berichtsjahr. Die Herbstfeststellungen seit 2000 betrafen 18 adulte und 14 Individuen im 1. Kalenderjahr.

Weissflügelseeschwalbe *Chlidonias leucopterus* (August bis März)

Klingnauer Stausee AG, 25.–30. August, 1.KJ, Foto (H. Klopfenstein et al.).
Fanel BE/NE, 16. September, 1.KJ (C. Jaberg).
Genf GE, 28. September – 7. Oktober, 1.KJ, Foto (www.ornitho.ch).

Die Weissflügelseeschwalbe ist im Frühling deutlich seltener als die Weissbartseeschwalbe, im Herbst jedoch deutlich häufiger als diese Art (Abb. 8). Aus den letzten 10 Jahren liegen von der Weissflügelseeschwalbe aus der Wegzugperiode pro Jahr durchschnittlich 4,5 Nachweise vor, von der Weissbartseeschwalbe dagegen nur

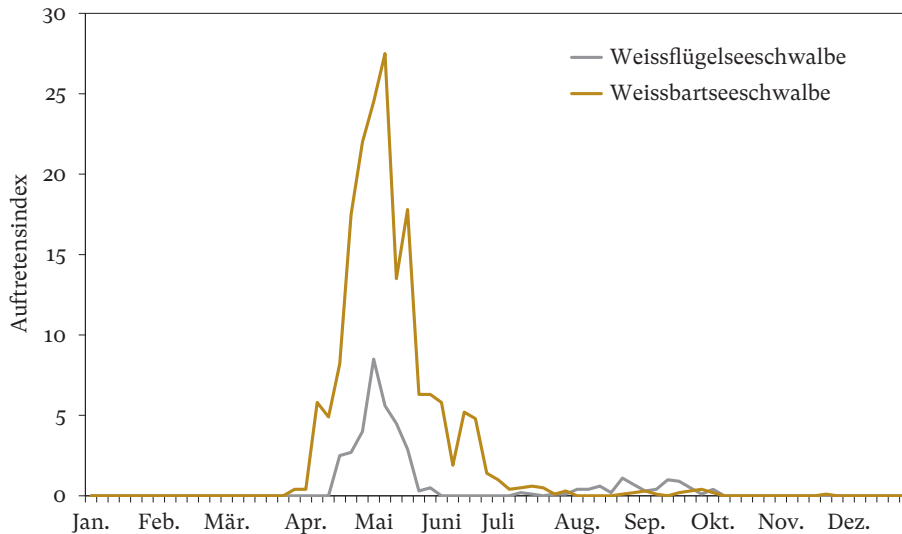


Abb. 8. Auftretensindex von Weissflügel- *Chlidonias leucopterus* und Weissbartseeschwalbe *C. hybrida* im Jahresverlauf.
*Occurrence index of White-winged Tern *Chlidonias leucopterus* and Whiskered Tern *C. hybrida* throughout the year.*

1,2. Anders als bei der Weissbartseeschwalbe überwiegen Vögel im 1. Kalenderjahr im Herbst sehr deutlich: Seit 2000 wurden 78 Individuen in diesem Alter und nur neun Altvögel festgestellt.

Küstenseeschwalbe *Sterna paradisaea* (37/40, 85/93, 8/9)

Préverenges VD, 6.–7. Mai, ad., Foto (L. Maumary et al.).
 Chablais de Cudrefin VD und Fanel BE, 8. Mai–20. Juli, Weibchen ad., Mischbrut mit einer Flusseeeschwalbe *S. hirundo*, mind. 1 Junge geschlüpft, Foto (C. Jaberg et al.), 17./25. Mai, ein zweiter ad. (H. Dischl, C. Jaberg).
 Gletterens FR, 11./14. Mai, ad., 21./23. Mai, 3 ad., 24. Mai, 1 ad. und 1 Ind. 2.KJ, Foto (J. Mazenauer, A. Parisod et al.).
 Les Grangettes VD, 18. Mai, ad., Foto (J.-M. & H. Fivat).
 Préverenges VD, 20./24. Mai, ad., Foto in Nos Oiseaux 68: 170, 2021 (T. Guillaume, M. Bally, S. Poirier, F. Berney, L. Maumary).

Nach 2017 und 2020 erneut eine Mischbrut einer weiblichen Küstenseeschwalbe mit einer männlichen Flusseeeschwalbe auf den künstlichen Brutflüssen im Fanel. Der Jungvogel wurde bis am 20. Juli regelmässig von der Küstenseeschwalbe gefüttert, überlebte das folgende Hochwasser aber nicht.

Falkenraubmöwe *Stercorarius longicaudus* (80/92, 87/126, 1/1)

Bodensee zwischen Romanshorn TG und Friedrichshafen D, 11. September, 1.KJ, Foto (www.ornitho.ch).

2021 war ein eher schlechtes Jahr für alle «kleinen» Raubmöwen. Seit 1992 fehlte die Falkenraubmöwe nur in drei Jahren (2001, 2006 und 2017) mit durchschnittlich 3,6 Beobachtungen pro Jahr.

Schmarotzerraubmöwe *Stercorarius parasiticus* (80/92, 126/149, 3/3)

Préverenges VD, 1. Mai, ad. (M. Rogg, L. Maumary, S. Poirier);
 Allaman VD, 3. Mai, ad. (M. Bally).
 Bodensee zwischen Romanshorn TG und Friedrichshafen D, 5.–11. September, 1.KJ, Foto (www.ornitho.ch).
 Lachen SZ, 6. September, 1.KJ, Foto (S. Rotach).

Seit 1992 fehlte die Schmarotzerraubmöwe bei uns nur in einem Jahr (1997).

Spatelraubmöwe *Stercorarius pomarinus* (61/70, 45/52, 1/1)

Fanel BE/NE, 17.–18. Mai, ad. (C. Jaberg).

Diese Beobachtung betrifft erst den dritten Frühlingsnachweis der Spatelraubmöwe seit 1992.

Schmarotzer- *Stercorarius parasiticus* oder Spatelraubmöwe *S. pomarinus*

Nachtrag: Fanel BE/Chablais de Cudrefin VD, 25. November 2007 (K. Jakob, L. Rathgeb, A. Meyer).

Unbestimmte Raubmöwe *Stercorarius* sp.

Yverdon VD, 25. September, Foto (J.-C. Muriset, D. Gobbo).

Skua *Catharacta skua* (36/39, 12/13, 1/1)

Bieleree zwischen Hagneck BE und Erlach BE, 16. Dezember 2021 – 26. Januar 2022, 1.KJ bzw. 2.KJ, Foto in Nos Oiseaux 69: 10, 2022 und in Ornis 1/22: 26 (P. Grosvernier et al.); Neuenburgersee zwischen Yverdon VD und Fanel BE, 28. Januar – 20. Mai, Foto (J.-C. & M. Muriset, S. Poirier, M. Rogg, A. Bauermeister).

Der erste Nachweis der Skua in der Schweiz seit 2018.

Gleitaar *Elanus caeruleus* (2/2, 34/34, 9/9)

Vouvry VS, 1. Mai, Foto in Nos Oiseaux 68: 170, 2021

(C. Hischenhuber).

Sionnet GE, 2. Mai, 2.KJ, Foto (B. Guibert et al.).

Grellingen BL, 5. Mai, Video (J. Mazenauer, A. Parisod).

Arnex-sur-Orbe VD, 5. Mai (P. Patthey).

Laconnex GE, 14.–15. Mai, ad., Foto (L. Bono et al.).

Turtmann VS, 31. Juli – 2. August, Foto, Abb. 9 (C. Danesi et al.).

Courroux JU, 22. August, Foto (J. Contin).

Kaltbrunner Riet SG, 5. Oktober, ad., Foto (H. Geisser,

G. Kohlas, U. Lanz, J. Spillmann).

Lavigny VD, 31. Oktober, Foto (A. Lecocq).

Nachtrag: Sionnet GE, 4. August 2017, Foto (Anonym durch G. Dändliker).

Nach dem Rekordjahr 2020 mit 10 Nachweisen (Maumary et al. 2021) erneut ein Jahr mit sehr vielen Nachweisen dieser in den letzten Jahren deutlich häufiger gewordenen Art.

Schmutzgeier *Neophron percnopterus* (14/14, 19/19, 1/1)

Val-de-Travers NE, 20. August, immat. (B. Claude).

Die allermeisten Beobachtungen des Schmutzgeiers stammen aus den Monaten April, Mai und Juni. Die aktuelle Feststellung ist erst der zweite Herbstnachweis seit 1992. Speziell ist auch das Alter des Vogels, denn bei der Mehrheit der bisher nachgewiesenen Fälle handelt es sich um adulte oder subadulte Vögel (16 aller 20 Nachweise seit 2000).

Gänsegeier *Gyps fulvus* (November bis März)

Chamoson VS, 19. Februar, Foto (T. Gaspardi); Rossinière VD, 21. Februar (K. B. Shepherd); Troistorrents VS, 9. März (T. Fournier).

Arbaz VS, 5. November, Foto (A. Dussex, N. Erard).

Einige der europäischen Brutvögel verbleiben im Winter in der Nähe der Brutgebiete, andere ziehen fürs Überwintern in den Süden, unter anderem bis in die Sahelzone Afrikas (Salvador 2022).

Mönchsgeier *Aegypius monachus* (4/4, 1/1, 1/1)

Boltingen BE, 29. Juli, Foto (M. Prati); Col de Bretolet VS, 6. August (B. Guibert, S. Marti, J. Wildi et al.); Leukerbad

VS, 17. August, farbberingt VHU, am 10. Dezember 2019 in La Garganta, Ciudad Real, Spanien, als wilder Jungvogel beringt (M. Prati).



Abb. 9. Gleitaar *Elanus caeruleus*. Turtmann (Kanton Wallis), 1. August 2021. Aufnahme L. Maumary. *Black-winged Kite Elanus caeruleus*. Turtmann (canton of Valais), 1 August 2021.



Abb. 10. Schelladler *Clanga clanga* der hellen Morphe «*fulvescens*» über Ferret/Orsières (Kanton Wallis), 24. Oktober 2021. Vögel dieser Morphe sind als Jungvögel auffallend heller als die ansonsten sehr dunkel gefärbten Schelladler. Aufnahme R. Savary.
Greater Spotted Eagle *Clanga clanga* of the light morph «*fulvescens*» over Ferret/Orsières (canton of Valais), 24 October 2021. Juvenile birds of this morph are strikingly lighter than the normally very dark colored Greater Spotted Eagle.



Abb. 11. Steppenadler *Aquila nipalensis* 3.KJ. Bei diesem relativ hellen Individuum ist die art- und alterstypische weisse, von den Grossen Arm- und Handdecken geformte Binde nicht ganz so auffällig wie bei dunkleren Vögeln. Carraye/Trient (Kanton Wallis), 12. September 2021. Aufnahme A. Barras.
Steppe Eagle 3rd cy. In this relatively light-colored individual, the species- and age-specific white band formed by the greater arm and hand coverts is not quite as conspicuous as in darker birds. Carraye/Trient (canton of Valais), 12 September 2021.

Derselbe Vogel wurde bereits 2020 bei Leysin VD und Boltigen BE beobachtet. Alle weiteren Nachweise dieser Art im Jahr 2021 werden in der Kategorie C geführt (siehe dort).

Schreiadler *Clanga pomarina* (3/3, 14/14, 2/2)

Gudo TI, 26. April, ad., Foto (J. Mazenauer, S. Aubert, A. Parisod, M. Bally, A. Aigroz).
Pizy VD, 23. September, 1.KJ, Foto (A. Parisod, J. Mazenauer).

Beim Vogel von Gudo handelt es sich um die erste Feststellung des Schreiadlers im Tessin seit 1900. Von 1892 bzw. 1899 existiert je ein Nachweis vom St. Gotthard bzw. von Indemini (Maumary et al. 2007).

Schelladler *Clanga clanga* (28/24, 17/7, 1/1)

Ferret/Orsières VS, 24. Oktober, 1.KJ, Morphe «*fulvescens*», Foto, Abb. 10 (R. Savary, M. Beyeler).

Die helle Morphe «*fulvescens*» des Schelladlers ist sehr selten (Meyburg et al. 2020) und konnte in der Schweiz bisher nicht dokumentiert werden.

Schell- *Clanga clanga* oder Schreiadler *C. pomarina* (9/9, 12/12, 1/1)

Champéry VS, 17. September (N. Jordan, M. Chesaux).

Auch wenn das Datum eher für einen Schreiadler spricht, konnte ein Schelladler bei dieser Beobachtung nicht eindeutig ausgeschlossen werden.

Steppenadler *Aquila nipalensis* (0, 0, 1/1)

Carraye/Trient VS, 12. September, 3.KJ, Foto, Abb. 11 (A. Barras, E. Ritschard, R. Arlettaz).

Der Schweizer Erstnachweis dieses eurasischen Steppenbewohners. Die genauen Beobachtungsumstände und das Auftreten der Art in Westeuropa werden detailliert von Barras et al. (2022) diskutiert. Sehr wahrscheinlich derselbe Vogel wurde am 30. September 2021 bei Tarifa und am 10. Oktober 2021 bei Medina Sidonia jeweils in Südspanien wieder entdeckt (Comité de Rarezas SEO/BirdLife 2021).

Habichtsadler *Aquila fasciata* (0, 0, 1/1)

Zwischen Chur GR, Oberriet SG und Kreuzlingen TG, 15.–21. August, Männchen 1.KJ mit Satellitensender, «*Vaios*»; im Feld nicht beobachtet, sondern nur Satellitenortungen verfügbar (www.lifebonelli.eu/en).

Der Erstnachweis eines besondern Wildvogels, nachdem seit 2010 immer wieder Nachweise von aus Gefangenschaft stammenden Vögeln im Jura gelangen (siehe auch unter Kategorie E). Beim Vogel handelte es sich um den im April 2021 auf der ägäischen Insel Andros (Griechenland) als männlicher Jungvogel im Nest besondern «Vaios». Nach dem Ausfliegen wanderte er ab Ende Juli über den Balkan bis nach Ungarn und durchquerte daraufhin im August Österreich, Slowenien und Italien. Von Italien über das Val San Giacomo kommend überflog er am 15. August ein erstes Mal die Schweiz mit einer ersten Ortung bei Splügen GR. Weitere folgten am selben Tag von Chur GR, Landquart GR, Balzers (Fürstentum Lichtenstein), Wartau SG, Sevelen SG sowie Schaan FL und Mauren FL. Die Nacht und den nächsten Tag verbrachte der Adler in Österreich. Die folgenden Meldungen aus der Schweiz stammen von Oberriet SG (17.–20. August). Am 20. August flog er via Österreich und St. Margarethen SG parallel dem Bodensee entlang bis nach Kemmental SG, wo er übernachtete. Am 21. August erfolgte die letzte Ortung in der Schweiz bei Ermatingen TG, von wo der Vogel schliesslich nach Deutschland weiterflog. In der Folge hat er in Zentralfrankreich bei Auxerre überwintert. Am 28. März 2022 startete der Habichtsadler seinen Rückflug über Süddeutschland, Österreich, Ungarn und den Balkan nach Griechenland (Ernst Albegger schriftlich).

Zwergadler *Hieraaetus pennatus* (23/23, 38/38, 3/3)

Lohn GR, 30. Mai, helle Morphe (M. & C. Conzelmann).
Miège VS, 5. Juli, 3.KJ dunkle Morphe, Foto
(Y., R. & J. Bischof).
Düdingen FR, 9. Juli, helle Morphe, Foto (V. van Bergen).

Beim Vogel von Miège handelt es sich erst um das achte Individuum der dunklen Morphe. Vögel der hellen Morphe überwiegen mit 88 % der Fälle damit sehr deutlich. Dafür existieren vermutlich zwei Gründe: Vögel der dunklen Morphe sind grundsätzlich schwerer von anderen Greifvögeln zu unterscheiden, insbesondere vom Schwarzmilan *Milvus migrans* oder anderen Adlern, als Vögel der hellen Morphe. Zudem ist die helle Morphe in westeuropäischen Brutgebieten deutlich häufiger: Beispielsweise sind in Westspanien 91 % aller Vögel hell (Bosch et al. 2019). Gegen Osten hin nimmt der Prozentsatz der dunklen Morphe zu. So sind im europäischen Teil Russlands rund 75 % aller Vögel dunkel (Larichev 2003).

Steppenweihe *Circus macrourus* (16/16, 96/96, 15/15)

Neuendorf SO, 14. April, Männchen ad., Foto
(www.ornitho.ch).
Vouvry VS, 24.–25. April, Männchen 2.KJ, Foto in
Nos Oiseaux 68: 90, 2021 (F. Schneider, N. Perret-Gentil,
H. Rothacher, C. Hischenhuber, L. Maumary).
Sionnet GE, 2. Mai, Weibchen 2.KJ (B. Guibert, F. Steiner).
Corcelles-Cormondrèche NE, 9. Mai, 2.KJ, Foto
(www.ornitho.ch).
Pizy VD, 8. September, Männchen 2.KJ, Foto (J. Mazenauer,
A. Parisod).
Wasserscheide/Gurnigel BE, 11. September, Männchen ad.
(D. Henseler, C. Schano, D. Marques et al.).
Leuk VS, 21. September, 1.KJ, Foto (D. & R. Heldner, T. Gorr).
Kaltbrunner Riet SG, 22. September, 1.KJ, Foto in Ornithologischer Beobachter 118: 285, 2021 (K. Robin).
Borex VD, 28. September, 1.KJ, Foto (J. Mazenauer,
A. Parisod).
Neeracherried ZH, 29. September, 1.KJ, Foto (www.ornitho.ch).
Col de Jaman VD, 1. Oktober, 1.KJ, Foto in Nos Oiseaux 68:
247, 2021 (J. Strasky, T. Halbeisen, J. Costechareire,
M. Lenk).
Wolfenschiessen NW und Kerns OW, 3. Oktober, Männchen
ad. (A. Borgula).
Riehen BS, 8. Oktober, Weibchen ad., Foto (G. Preiswerk).
Bargen SH, 7. November, 1.KJ (D. Kessler).
Grosses Moos FR/BE, 14. November – 21. Dezember, 1.KJ,
Foto (M. Schweizer et al.).

Ein neues Rekordjahr nach den 14 Nachweisen im Jahr 2020 (Maumary et al. 2021). Wie überall in Westeuropa tritt die Steppenweihe auch bei uns immer häufiger auf. Während die osteuropäischen Brutpopulationen in der Ukraine, Rumänien und der Republik Moldova nahezu verschwunden sind, brütet die Art mittlerweile regelmässig in Nordeuropa mit jährlichen Brutnachweisen seit 2010 in Finnland (Keller et al. 2020, Réglade et al. 2022). Die globale Bestandsentwicklung ist nicht bekannt, doch darf aufgrund der Zunahme der Bruten in Nordeuropa und der Zugbeobachtungen in Westeuropa nicht zwangsläufig auf eine Zunahme geschlossen werden; dies scheint eher die Folge einer Arealverschiebung darzustellen (Réglade et al. 2022).

Seeadler *Haliaeetus albicilla* (65/66, 32/32, 1/1)

Egolzwilermoos LU, 28. März, 3.KJ, Foto (N. Raddatz).

Neben dem Schweizer Wiederansiedlungsprojekt des Fischadlers *Pandion haliaetus* existiert auf der französischen Seite des Genfersees ein vergleichbares Projekt für den Seeadler (www.lesaignesduleman.com/centre-reintroduction/le-programme-de-reintroduction/). Ein erster Jungvogel wurde am 21. Juni 2022 freigelassen (www.lematin.ch/story/laigle-pecheur-a-ete-reintroduit-sur-les-rives-du-lemman-922194910225), drei wei-

tere am 12. August 2022 (Eva Meyrier schriftlich). Es ist also vermehrt mit Seeadler-Beobachtungen zu rechnen, die im Falle der ausgewilderten Vögel aber in die Kategorie E fallen würden.

Adlerbussard *Buteo rufinus* (14/14, 6/6, 2/2)

Blenio TI, 19. August, 1.KJ, Foto (K. & M. Eigenheer).
Oberkulm AG, 26.–27. September, 1.KJ, Foto in Ornis 6/21: 24 (S. & D. Kyburz, J. Landolt, N. Haltiner).

Der Vogel aus Oberkulm wurde zuerst als unbestimmter Greifvogel auf Twitter gemeldet und weckte dort die Aufmerksamkeit weiterer Beobachter. Die Bestimmung als Adlerbussard konnte am nächsten Tag dann vor Ort gesichert werden.

Blauracke *Coracias garrulus* (+, 56/58, 12/12)

Le Verney/Martigny VS, 3. Juni, Foto (www.ornitho.ch).
Cadenazzo TI, 4. Juni, ad., Foto (M. Gerber, K. Buholzer).
Rothenthurm SZ, 5. Juni (J. Wohler).
Thuner Allmend BE, 6. Juni (M. Wettstein, J. Strasky, T. Halbeisen).
Leuk VS, 9. Juni (L. Straumann).
Mönchaltorf ZH, 13. Juni (S. Riedener).
Scuol GR, 26. Juni (F. Häberli).
Malans GR, 28. Juni (R. Meyer).
Sierre VS, 1. Juli, Foto (Y. Constantin, J. Savioz).
Portalban FR, 22. August, 1.KJ, Foto (S. Poirier, Y. Rime).
Dardagny GE, 22. August und 16.–21. September, 1.KJ, Foto (C. Jaggy-Duplessis, C. Ruchet et al.).
Wauwilermoos LU, 22. August (D. Hauri).

Die Blauracke ist seit 2002 protokollpflichtig. In den letzten Jahren haben die Beobachtungen in der Schweiz sehr stark zugenommen (Abb. 12). Diese Zunahme dürfte primär mit der Bestandszunahme in Südfrankreich zusammenhängen; in weiten Teilen des restlichen Verbreitungsgebietes ist der Trend negativ (Keller et al. 2020). Die Protokollpflicht der Blauracke wird ab dem 1. Januar 2023 auf den Zeitraum von November bis März beschränkt (siehe Kap. 2).

Wendehals *Jynx torquilla* (November bis Februar)

Trélex VD, 7. Dezember (J. & J.-C. Guignard).

Der zweite Dezembernachweis seit 1992. Individuen der Nominatform, zu der auch die Schweizer Brutvögel gehören, gelten generell als Langstreckenzieher, doch können Wendehälse aus Mitteleuropa auch in Südpennin überwintern (van Wijk et al. 2013).

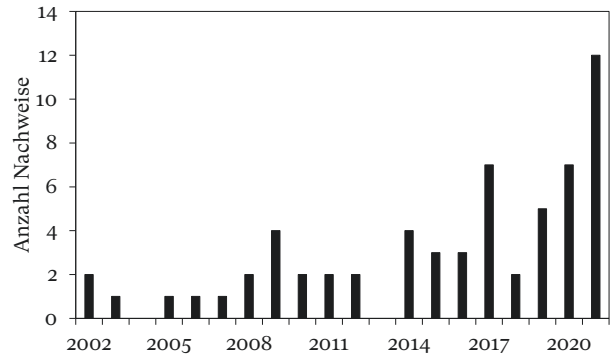


Abb. 12. Nachweise der Blauracke *Coracias garrulus* in der Schweiz seit 2002, als die Protokollpflicht für die Art eingeführt wurde.

Records of European Roller Coracias garrulus in Switzerland starting in 2002, the year in which records first were to be submitted to the Swiss Rarities Committee.

Dreizehenspecht *Picoides tridactylus* (ausserhalb bekannter Brutgebiete)

Villeret BE, 30. Mai, Männchen (D. Jeandupeux).
Nachtrag: Horgen ZH, 20.–22. September 2020, Weibchen, Tonbeleg (R. Schmidt).

Der Dreizehenspecht erweitert in den letzten Jahren sein Areal im westlichen Jura und im Zürcher Oberland (Knaus et al. 2018).

Weissrückenspecht *Dendrocopos leucotos* (ausserhalb bekannter Brutgebiete)

Kanton Glarus, 28. August, Männchen (G. & O. Segelbacher, A. Schwab).

Der siebte Nachweis für den Kanton Glarus.

Rötelfalke *Falco naumanni* (6/8, 13/14, 1/1)

Tujetsch GR, 13. August, Münster VS, 18. August, Château-d'Ex VD, 19. August – 12. September, Männchen 1.KJ farbberingt I068, mit Satellitensender; im Feld nicht beobachtet, sondern nur Satellitenortungen verfügbar (www.lifefalkon.eu).

Der mit Abstand bisher längste Aufenthalt eines Rötelfalken in der Schweiz. Beringt als Nestling (Schlupfdatum ca. 7. Juni 2021) in Poggio Rusco (Mantova), Italien (nördlich von Bologna). Das Geschlecht ist bekannt, weil bei diesem Vogel bereits im Jugendkleid graue Schwanzfedern vorhanden waren. Dies ist laut Michelangelo Morganti, dem Projektleiter der Senderprojektes «Life Falkon», bei rund 30 % aller Jungvögel der Fall, also vermutlich bei rund der Hälfte aller juvenilen Männchen. Im Rahmen dieses Projekts sollen das Verhalten und die Wanderungen junger Rötelfalken nach

dem Ausfliegen untersucht werden. Dabei zeigte sich, dass die Mehrheit aller Jungvögel für kurze oder längere Zeiträume in den Alpenraum flog, nämlich nach Südtirol, Frankreich oder wie hier in die Schweiz. Dies scheint nur für Jungvögel typisch zu sein, denn von den in den Vorjahren besenderten Altvögeln aus dem Projekt zeigte keiner ein solches Verhalten. Nach seinem Besuch in die Schweiz flog dieses junge Männchen nach Afrika, die letzte Position stammt vom 6. Oktober aus Taudent in Mali mitten in der Sahara. Ob der Sender ausgefallen ist oder ob dem Vogel etwas passiert ist, ist nicht bekannt (Michelangelo Morganti schriftlich).

Die meisten Nachweise des Rötelfalken in der Schweiz stammen aus den Monaten April und Mai – seit 2000 acht Fälle. Daneben gibt es neben dem aktuellen Nachweis noch fünf weitere aus dem August. Dabei handelt es sich um drei Totfunde, einen Fängling auf dem Col de Bretolet VS (Thoma und Althaus 2017) und einen nachträglich auf Fotos bestimmten Vogel aus dem Tessin (G. Marcolli in Martinez und Maumary 2016). Es ist anzunehmen, dass junge Rötelfalken im Herbst häufiger in die Schweizer Alpen gelangen, als die wenigen Nachweise vermuten lassen.

Merlin *Falco columbarius* (16. Mai bis August)

Selzach SO, 21. Mai, weibchenfarbendes Ind. (W. Christen).
Col de Bretolet VS, 31. August, 1.KJ, Foto (S. Marti et al.).

Es handelt sich um die Nachweise sechs und sieben während der protokollpflichtigen Periode seit 2002.

Rotkopfwürger *Lanius senator* (August bis März)

Coffrane/Val-de-Ruz NE, 6.–13. August, Foto (D. Gobbo, B. Posse, N. Rieille et al.).

Der elfte Nachweis seit 2002 aus der Wegzugperiode. Eine weitere Beobachtung aus derselben Zeitspanne betraf eine Mischbrut mit einem Neuntöter *L. collurio* (Herren und Reist 2020).

Alpenkrähe *Pyrrhonorax pyrrhonorax* (ausserhalb bekannter Gebiete im Wallis und im Kanton Waadt)

Bedretto TI, 30. Mai, mind. 3 Ind., 10. August, 3 ad. und 4 Ind. 1.KJ, 11. September, 2 Ind., Foto (A. Weiss, R. Pedrini, L. Jurietti).

Kandersteg BE, 12. Juni, 2 Ind. (V. Döbelin).

Ghirone TI, 19. Juni und 5. Juli, 1 Ind., 6. August, 4 Ind., 27. August, 10 Ind., 20. Oktober, 4 Ind., 8./16. November, 2 Ind., Foto (M. Pestalozzi et al.).

Plaun la Greina/Vrin GR, 5. Juli, 3 Ind., Foto (K. Hochuli, A. Brunner).

Frutigen BE, 7. September, 2 Ind., Foto (M. & M. Wettstein).

Motterascio/Aquila TI, 11. September, 6 Ind., Video (F. Tettamanti).

Gsteig BE, 16. Oktober, 2 ad. (J. Mazenauer et al.).

Matten bei Interlaken BE, 3. Dezember (R. Grüring).

Nachtrag: Val Camadra/Blenio TI, 21. Mai – 2. Juni 2020, 2 Ind., Foto, Brutnachweis (F. Tettamanti, C. Gazzaroli, G. Casari).

Nachtrag: Berneggio/Blenio TI, 21. Juni, 2 Ind., 22. Juni 2020, 1 Ind. (C. Solari).



Abb. 13. Kalendarlerche *Melanocorypha calandra* bei Vouvry (Kanton Wallis), 11. Mai 2021. Deutlich zu sehen sind der im Vergleich zur Feldlerche *Alauda arvensis* sehr kräftige Schnabel, der auffallende schwarze Brustseitenfleck und der kurze Schwanz. Die ähnliche Bergkalendarlerche *M. bimaculata* wäre u.a. noch kurzschwänziger, hätte einen auffallend dunklen Zügel, einen dunklen Schnabelfirst sowie helle Spitzen der Steuerfedern. Aufnahme C. Hirschenhuber.
Calandra Lark Melanocorypha calandra near Vouvry (canton of Valais), 11 May 2021. In contrast to Eurasian Syklark Alauda arvensis, the species' characteristic massive bill, black breast-sides and short tail are well visible. Bimaculated Lark M. bimaculata is similar, but, among others, would be even shorter-tailed, would have more conspicuously dark lores, a dark culmen and pale-tipped tail-feathers.

Der Nachtrag aus dem Val Camadra/Blenio betrifft den ersten dokumentierten Brutnachweis im Tessin und den ersten ausserhalb des Wallis, seit die letzten drei bekannten Brutvorkommen im Unterengadin GR 1968 erloschen (Maumary et al. 2007). Die Bestandsdynamik der Alpenkrähe in den Alpen ist kaum bekannt. Der Schweizer Brutbestandsindex nimmt deutlich zu, was allerdings auch durch die höhere Beobachtungsintensität in den letzten Jahren bedingt sein dürfte. In den französischen Alpen wurde in den letzten Jahren eine Arealausdehnung in Hochsavoyen, im Vercors und im Diois beschrieben. In den italienischen Alpen fluktuiert der Bestand oder nimmt leicht zu, dagegen geht er im Apennin zurück (Knaus et al. 2018).

Kalanderlerche *Melanocorypha calandra* (14/18, 29/35, 3/3)

Sionnet GE, 2./5. Mai, Foto in Nos Oiseaux 68: 171, 2021 (F. Steiner et al.).

Agarn VS, 11.–12. Mai, singend, Foto in Ornitho 4/21: 24 (www.ornitho.ch).

Vouvry VS, 11. Mai, Foto, Abb. 13 (C. Hischenhuber, S. Poirier).

Die Beobachtung von Sionnet betrifft den dritten Nachweis für den Kanton Genf. Feststellungen der Art im Süden unseres Landes Anfang Mai sind typisch (Maumary et al. 2021).

Kurzzehenlerche *Calandrella brachydactyla* (August bis März)

Baltschieder VS, 29. August, Foto (D. & R. Heldner).

Nuolener Ried SZ, 24.–26. September, Foto (W. Eberhard et al.).

Möhlin AG, 5.–8. Oktober, Foto, Video (D. Matti, M. Kaspar, M. Schuhmacher).

Gleich wie im Vorjahr wiederum drei Nachweise vom Wegzug (Maumary et al. 2021).

Zistensänger *Cisticola juncidis* (37/56, 49/111, 15/16)

Cudrefin VD, 24. April, singend (K. & M. Eigenheer).

Vouvry VS, 1. Mai (C. Luisier, J. Wildi).

Cudrefin VD, 9.–20. Juni, singend, Tonbeleg (M. Schweizer et al.).

Champ-Pittet VD, 20. Juni – 7. Juli, singend, Foto, Tonbeleg (M. Bally et al.).

Chabrey VD, 27. Juni, singend (M. Schweizer).

Les Grangettes VD, 28. Juni, 2 Ind. singend, 3. Juli, 1 Ind. singend, Foto (www.ornitho.ch).

Zug ZG, 2.–4. Juli, singend, Foto, Tonbeleg (D. Kronauer, E. Biegger, S. Bigler).

Font FR, 3. Juli, singend (F. Klötzli).

Hinteres Benknerriet SG, 10.–20. Juli, singend, Foto

(W. Eberhard, N. Grünenfelder, S. Röllin et al.);

Kaltbrunner Riet SG, 19. Juli – 2. August, singend,

Tonbeleg (E. Biegger et al.).

Ependes VD, 16. Juli, singend, Foto, Tonbeleg (S. Poirier).

Pfyn VS, 18. Juli, singend, Tonbeleg (B. Guibert, S. Marti, A. Knoblauch, L. Dani, R. Imstepf).



Abb. 14. Zistensänger *Cisticola juncidis* in einer Buntbrache. Denges (Kanton Waadt), 2. Dezember 2021. Aufnahme L. Maumary. *Zitting Cisticola Cisticola juncidis in a wild flower strip. Denges (canton of Vaud), 2 December 2021.*

Frauenwinkel SZ, 2.–27. August, singend, Tonbeleg (P. Mächler et al.).

Avusy GE, 10.–11. September (L. Bono, M. Bowman).

Marais des Crêts/Meyrin GE, 31. Oktober, Foto (www.ornitho.ch).

Denges VD, 2. Dezember 2021 – 8. Januar 2022, weibchenfarbenes Ind., Abb. 14 (L. Maumary, M. Wagen Jaussy).

Nachtrag: Sionnet GE, 25. Oktober und 6. Dezember 2020, 1 Ind., 7. Januar, 3 Ind., 11. Januar – 6. Februar, 2 Ind., 8.–26. Februar, 1 Ind., 7. März, 2 Ind., 14. März – 17. Juli 2021, 1 Ind. singend (J.-E. Liberek, B. Guibert et al.).

Nach 2019 und 2020 wiederum ein ausgezeichnetes Jahr für den Zistensänger, auch wenn im Gegensatz zu den beiden Vorjahren keine Brut nachgewiesen werden konnte. Es bleibt spannend zu verfolgen, wie sich das Auftreten bei uns in den nächsten Jahren entwickeln wird.

Seggenrohrsänger *Acrocephalus paludicola* (+, 48/50, 2/3)

Fanel BE, 21. April, Foto (A. Parisod, J. Mazenauer, M. Zimmerli, R. Bearda).

Sionnet GE, 23.–24. April, 2 Ind., singend, Foto in Nos Oiseaux 68: 90, 2021, Tonbeleg (J.-E. Liberek, B. Guibert et al.).

Seit 1992 liegen nur in drei Jahren keine Nachweise des Seggenrohrsängers vor.

Mariskentrohrsänger *Acrocephalus melanopogon* (+, 34/42, 2/2)

Les Grangettes VD, 17./25. November, singend (Y. Schmidt).

Yvonand VD, 5.–13. Dezember, Foto, Tonbeleg (S. Aubert et al.).

Je der dritte Nachweis für den November und den Dezember des Mariskentrohrsängers seit 1992. In dieser Zeitspanne existieren nun acht Nachweise zwischen November und Februar. Mariskentrohrsänger sind im Gegensatz zu den anderen Rohrsängerarten Mitteleuropas Kurzstreckenzieher und bleiben generell deutlich länger in ihren Brutgebieten. Vögel im Mittelmeerraum verweilen teilweise auch ganzjährig am selben Ort (Kennerley und Pearson 2010).

Gelbbrauenlaubsänger *Phylloscopus inornatus* (5/5, 148/148, 4/4)

Sempach LU, 2. Oktober, Foto, Tonbeleg (S. Werner et al.).

Spitzweiher/Luzern LU, 8.–9. Oktober, Foto (S. Werner, H. Lüscher).

Orny VD, 18. Oktober, Foto in Nos Oiseaux 68: 247, 2021, Tonbeleg (J. Mazenauer, L. Maumary).

Jussy GE, 19. Oktober, Foto (P. Gunter, S. Claude, L. Bono, N. Orliac).

Nachtrag: La Sauge/Cudrefin VD, 4. Oktober 2020, Foto (www.ornitho.ch).

Nachtrag: Lac de Bret VD, 5. Oktober 2020, Fang, Foto (G. Rochat).

Nachtrag: Orny VD, 10. Oktober 2020, Foto (www.ornitho.ch).

Nachtrag: Köniz BE, 11.–12. Oktober 2020, Foto in Ornitho 6/20: 26 (A. Barras et al.).

Nachtrag: Bardonnex GE, 30. Oktober 2020 (P. Albrecht).

Nachtrag: Oberglatt ZH, 31. Oktober – 2. November 2020, Foto, Tonbeleg (www.ornitho.ch).

Eher ein unterdurchschnittliches Jahr: Seit 2013 gelangen jährlich immer mindestens sechs Nachweise des Gelbbrauenlaubsängers.

Iberienzilpzalp *Phylloscopus ibericus* (0, 4/4, 1/1)

Champ-Pittet VD, 11.–23. Mai, singend, Foto, Abb. 15, Tonbeleg (L. Lückner et al.).

Die bisherigen Nachweise stammen von 2010, 2014 (2) und 2016. Alle Vögel betreffen singende Individuen. Drei der bisherigen Nachweise wurden im April entdeckt, einer im Juni.

Taigazilpzalp *Phylloscopus tristis* (1/2, 35/35, 12/12)

Les Grangettes VD, 1. Januar – 16. März, Foto, Tonbeleg (N. Lengacher, E. Gerber et al.).

Préverenges VD, 7. Januar, Foto in Nos Oiseaux 68: 9, 2021 (L. Maumary, F. Lehmann, M. Wagen Jaussy).

Sionnet GE, 25. April, singend, Foto, Tonbeleg (J.-E. Liberek, E. Foëx).

Grenchen SO, 23. Oktober, Foto, Tonbeleg (W. Christen).

Pully VD, 4. November, Foto, Tonbeleg (L. Maumary).

Lausanne VD, 12. November, Tonbeleg (L. Maumary).

Hegmatten/Winterthur ZH, 17. November, Tonbeleg (D. Riederer).

Güttingen TG, 21. November, Tonbeleg (www.ornitho.ch).

Mühlau AG, 2. Dezember, Tonbeleg (A. Huber).

Yvonand VD, 6. Dezember, Foto, Tonbeleg (E. Held, T. Gorr, N. Lengacher, B. Weiersmüller).

Courrendlin JU, 19. Dezember, Tonbeleg (www.ornitho.ch).

Triboltingen TG, 22./27. Dezember 2021 und 8./24. Januar 2022 (A. Barras et al.).

Nachtrag: Dübendorf ZH, 1.–26. Januar 2020, Foto, Tonbeleg (N. Baiker et al.).

Nachtrag: Jardin botanique/Genf GE, 12. November 2020, Foto (J.-E. Liberek, A. Stürzinger).

Ein Rekordjahr für diese Art, nach den je acht Nachweisen von 2020 und 2018.



Abb. 15. Singender Iberienzilpzalp *Phylloscopus ibericus*. Am einfachsten lässt sich der Iberienzilpzalp anhand des Gesangs bestimmen. Im Aussehen erinnert er etwas an einen blassen Fitis *P. trochilus*. Champ-Pittet (Kanton Waadt), 13. Mai 2021. Aufnahme M. Bally. *Singing Iberian Chiffchaff Phylloscopus ibericus. The easiest way to identify an Iberian Chiffchaff is by its song. In appearance the species is somewhat reminiscent of a pale Willow Warbler P. trochilus. Champ-Pittet (canton of Vaud), 13 May 2021.*

Taigazilpzalp *Phylloscopus tristis* oder Zilpzalp *P. collybita* mit Merkmalen von sibirischen Formen (6/6, 53/53, 6/6)

Agno TI, 2./9. Januar und 6. Februar, Zeichnung (F. Lepori).
Klingnauer Stausee AG, 3./6. März, Foto (A. Wullschleger, D. Eichhorn).

Champ-Pittet VD, 6. März, Foto (N. Gut).

Locarno TI, 18. März, Foto (www.ornitho.ch).

Eclépens VD, 29. Oktober, Foto in Nos Oiseaux 68: 246, 2021 (L. Maumary, M. Wagen Jaussy).

Pully VD, 5.–9. Dezember, Foto (L. Maumary, M. Wagen Jaussy).

Nachtrag: Romanshorn TG, 13. November 2020, Foto (www.ornitho.ch).

Grünlaubsänger *Phylloscopus trochiloides* (0, 10/17, 1/1)

Kandersteg BE, 20./23. Juni, Tonbeleg (N. Künzle, H. Meierhans et al.).

Der 11. Nachweis dieser Art. Lediglich der Erstnachweis betrifft einen Vogel auf dem Herbstzug (11. Oktober 2010, Col de Bretolet VS; Thoma und Althaus 2015). Alle anderen Nachweise stammen von singenden Vögeln im Frühling und Sommer, häufig in subalpinen Lagen. Fünf davon besetzten über mehrere Tage ein Revier. Der bislang einzige Brutnachweis gelang 2015 in der Vallée de l'Hongrin VD (Maumary und Schneider 2018).

Seidensänger *Cettia cetti* (ausserhalb Bolle di Magadino TI)

Payerne VD, 18. April, Tonbeleg (F. Schneider, P. Rapin, J. Jeanmonod).

Moulin-de-Vert/Cartigny GE, 9.–22. Mai, singend, Tonbeleg (P. Albrecht, E. Bertouille, P. Marti et al.).

Nachtrag: Les Grangettes VD, 26. Oktober – 28. Dezember 2018, 1 Ind., 29. Dezember, 2 Ind., Foto, Tonbeleg (L. Maumary et al.).

Schwanzmeise *Aegithalos caudatus*

Individuen mit Merkmalen der Unterart *Aegithalos c. caudatus* (0, 155/547, 0)

Nachtrag: Emmen LU, 11. Januar 2020, 2 Ind. (A. Borgula).

Individuen mit Merkmalen der Unterart *A. c. caudatus* sind seit 2021 nicht mehr protokolllpflichtig. Die SAK würde es aber begrüssen, wenn Beobachtungen solcher Vögel weiterhin mit Fotos dokumentiert würden. Bei intermediär gefärbten Vögeln sind zudem konkrete Angaben zur Färbung hilfreich, wie dies beispielsweise in Deutschland vorgeschlagen wird (www.ornitho.de/index.php?m_id=20090).

Klappergrasmücke *Sylvia curruca* (November bis 15. März)

Cham ZG, 1. Dezember, Foto (A. Schmidig, P. Kühne, D. Amstutz).

Morges VD, 19.–27. Dezember, Foto (V. Gonçalves-Matoso).

Die siebte und achte anerkannte Winterfeststellung dieser Art.

Samtkopfgrasmücke *Sylvia melanocephala* (12/13, 33/33, 4/4)

Sauverny GE, 21.–28. Februar, Weibchen, Foto in Nos Oiseaux 68: 91, 2021 (P. Loria, L. Maumary, S. Poirier et al.).
Locarno/Isella TI, 16. April, Männchen, Foto (A. Parisod, J. Mazenauer, M. Alig, S. Wechsler).
Rigoles de Vionnaz VS, 28. April, Männchen, Foto (Y. Schmidt).
Zermatt VS, 21. Mai, Weibchen, Foto (J. Serex).

Nach dem letztjährigen Rekordjahr mit sechs Fällen gelangen im Berichtsjahr wiederum vier Nachweise. Die beiden letztjährigen überwinterten Vögel von Oltingen BL und Gerolfingen BE konnten auch 2021 beobachtet werden, sind aber hier nicht mitgezählt. Seit 1992 gab es nur in neun Jahren keine Feststellung dieser Art in der Schweiz.

Weissbartgrasmücke *Sylvia cantillans* (85/90, 198/213, 15/15)

Meiringen BE, 4. April, Männchen, Foto (A. Anderegg).
Castrisch GR, 16.–17. April, Weibchen, Foto (A. Tschuor, E. Kläusli).
La Praille/Lancy GE, 19.–20. April, Männchen 2.KJ mit den Merkmalen der Unterart *S. c. iberiae* singend, Foto, Tonbeleg (P. Loria et al.).
Locarno/Pizzante TI, 22. April – 2. Mai, Männchen 2.KJ mit den Merkmalen der Unterart *S. c. cantillans/albistriata*, 26.–28. April, Weibchen, Foto, Tonbeleg (A. Schneider et al.).

Bolle di Magadino TI, 27.–28. April, Männchen mit den Merkmalen der Unterart *S. c. cantillans/albistriata*, Foto, Tonbeleg (S. Aubert, J. Mazenauer et al.), 1.–2. Mai, Weibchen, Foto (D. Gebauer, H. Braender et al.).
Sant'Antonino TI, 27. April, Männchen (A. Parisod, J. Mazenauer, S. Aubert, J. Beck, D. Marques).
Locarno/Isella TI, 2. Mai, Weibchen, Foto (D. Gebauer).
Flachsee/Untertunkhofen AG, 8. Mai, Weibchen, Foto (R. Hardegger, R. Bühler, C. Schano).
Leuk VS, 8. Mai – 8. Juli, Männchen mit den Merkmalen der Unterart *S. c. iberiae* singend, 23. Mai (Abb. 16), Weibchen, Foto, Tonbeleg (A. Parisod et al.).
Savièse VS, 9. Mai, Männchen singend, Foto (J. M. Martinez, A. Barras).
Filisur GR, 15. Mai, Männchen, Foto (M. Ambühl, G. Weidmann).
Vouvry VS, 22. Mai, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).
Nachtrag: Conthey VS, 29. April 2018, Weibchen (Y. Rime).

In diesem Jahr gelangen der fünfte und sechste Nachweis von Vögeln der «westlichen Gruppe» (Taxon *iberiae*) sowie der siebte und achte Nachweis der «östlichen Gruppe» (Taxa *cantillans* oder *albistriata*). Die meisten globalen Artenlisten trennen die Weissbartgrasmücke mittlerweile in drei Arten auf (Clements et al. 2021, Gill et al. 2022). Im Feld lassen sich aber nicht immer alle Individuen sicher zuordnen. Neben der Ausprägung der Unterseitenfärbung bei den Männchen liefern insbesondere die Zeichnung der Steuerfedern und die Lautäusserung wichtige Hinweise für die Bestimmung (Svensson 2013).



Abb. 16. Weissbartgrasmücke *Sylvia cantillane iberiae*, Männchen 2.KJ. Die beiden innersten Steuerfedern und die drittäusserste der linken Körperhälfte stammen bei diesem Männchen im 2. Kalenderjahr noch aus dem Jugendkleid, alle andern sind neu vermausert. Da die Federn nicht symmetrisch ersetzt worden sind, geschah dies wohl nicht nur während der Pränuptialmauser, eventuell sind auch versehentlich ausgefallene Federn erneuert worden. Bei den Taxa *albistriata* und *cantillans* («östliche Gruppe») würde sich bei einer nicht-juvenilen zweitäussersten Steuerfeder die weisse Spitze als Keil auf der Innenfahne bis weit gegen die Basis ausdehnen und die weisse Zeichnung wäre nicht nur auf die Spitze begrenzt. Gegen ein Individuum der «östlichen Gruppe» spricht ausserdem auch die vergleichsweise kurze Handschwingenprojektion (Corso et al. 2021). Leuk (Kanton Wallis), 14. Mai 2021. Aufnahmen M. Schweizer.

Subalpine Warbler *Sylvia cantillane iberiae*, male 2nd cy. The two innermost rectrices (tail-feathers) as well as the third of the left side of this male in the 2nd calendar-year are still juvenile feathers, whereas all others are newly moulted. Since the feathers were not replaced symmetrically, this probably happened not only during the pre-nuptial moult, possibly accidentally lost feathers were additionally replaced. In the taxa *albistriata* and *cantillans* («eastern group»), the white of non-juvenile second outermost tail-feathers would not be restricted to tip, instead it would extend as a wedge on the inner vane far towards the base. The comparatively short primary projection also points against this individual being a member of the «eastern group» (Corso et al. 2021). Leuk (canton of Valais), 14 May 2021.

Brillengrasmücke *Sylvia conspicillata* (1/4, 12/22, 1/1)

Zermatt VS, 18. Juni – 20. Juli, Männchen singend, Foto
(www.ornitho.ch).

Die erste Beobachtung der Brillengrasmücke seit 2017. Der Zweitnachweis für die Art 2005 gelang ebenfalls in Zermatt und betraf einen Brutnachweis (Werner et al. 2006).



Abb. 17. Provencegrasmücke *Sylvia undata*, Männchen. Auf dem unterem Bild ist die hell gesprenkelte Kehle zu sehen, die klar zum dunkel rotbraunen Bauch abgesetzt ist, was typisch für Männchen dieser Art ist. Mels (Kanton St. Gallen), 3. März 2021. Aufnahme S. Cavegn-Meli.
*Dartford Warbler *Sylvia undata*, male. On the lower picture the light speckled throat clearly contrasting to the dark reddish brown belly is visible, which is typical for males of this species. Mels (canton of St. Gallen), 3 March 2021.*

Provencegrasmücke *Sylvia undata* (3/3, 1/1, 1/1)

Mels SG, 3. März, Männchen, Foto, Abb. 17
(S. Cavegn-Meli).

Der erste Nachweis seit einem singenden Vogel bei Fully VS 2004 (E. Revaz, J. Fournier in Schweizer 2005) und der fünfte insgesamt. Die Provencegrasmücke wird deutlich seltener in der Schweiz festgestellt als beispielsweise Weissbart- und Samtkopfgrasmücke. Ihr Verbreitungsgebiet umfasst neben verschiedenen Regionen am Mittelmeer auch einen grossen Teil Westfrankreichs mit Vorposten bis in die Gegend von Paris und reicht im Norden bis Grossbritannien (Keller et al. 2020).

Rosenstar *Pastor roseus* (11/14, 130/325, 25/58)

Leuk VS, 26./28. Mai, 1 Ind., 5. Juni, 2 Ind., Foto
(R. & U. Graber, C. Dysli Vollmer, V. Kläusler, S. Krieg et al.).
Bonaduz GR, 27. Mai, Foto (M. Lombriser, I. Scherrer, U. Vonzun, S. Balzer).
Préverenges VD, 28. Mai, Foto (www.ornitho.ch).
Bever GR, 29. Mai, ca. 20 Ind. (S. Häring).
Laconnex GE, 30. Mai, Foto (L. Bono).
Andermatt UR, 30. Mai, Foto (www.ornitho.ch).
Bex VD, 30. Mai – 2. Juni, Foto (J. Wildi, C. Luisier, M. Richmond Wildi).
Sionnet GE, 31. Mai, 1 Ind., 6. Juni, 2 Ind., 10. Juni, 1 Ind.
(B. Guibert et al.).
Gampelen BE, 2. Juni, 2 Ind. (J. Mazenauer).
Ennetbürgen NW, 2. Juni, Foto (T. & E. Herger).
Münster VS, 2. Juni, Foto, Video (C. Karlen).
Gwatt BE, 3. Juni, 9 Ind., Foto (www.ornitho.ch).
Seltisberg BL, 3. Juni, Foto (S. Keller).
Giubiasco TI, 3. Juni, 4 Ind. (I. Filippini).
Klingnauer Stausee AG, 4. Juni, 2 Ind., Foto (D. Hercigonja).
Oberegg AI, 4. Juni (G. Bischofberger).
Cuarny FR, 4. Juni, Foto (www.ornitho.ch).
Auried/Kleinbödingen FR, 5.–6. Juni, Foto (J. Strasky, A. Jordi, N. Lengacher et al.).
Kaltbrunner Riet SG, 5./7. Juni, Foto (N. Grünenfelder, H. Geisser).
Sierre VD, 5. Juni – 1. Juli, 2 Ind., Foto (www.ornitho.ch).
Hemishofen SH, 6. Juni, Foto, Video (M. Roost, C. Gnädinger).
Lavigny VD, 6. Juni (S. Barréto Silva).
Klingnauer Stausee AG, 5. August, Foto (C. Müller).
Nachtrag: Fällanden ZH, 1. Juni 2020, 1 Ind., 3. Juni, 3 Ind., Foto (www.ornitho.ch).
Nachtrag: Hechtenloch/Rubigen BE, 5. Juni 2020, 3 Ind., 6. Juni 2020, 1 Ind. Foto (S. Sikyr et al.).

Erneut erfolgte ein starker Einflug nach Westeuropa, mit 25 Nachweisen blieb er aber in der Schweiz deutlich unter jenem aus dem Vorjahr (63 Fälle von 144 Ind.; Maumary et al. 2021). In Folge des Einflugs 2020 kam es zu den ersten französischen Brutnachweisen mit rund 15 Paaren in den Alpes-de-Haute-Provence (www.birdguides.com/news/rosy-starling-breeds-in-france-for-first-time/).

Nachtigall *Luscinia megarhynchos* (Oktober bis März)

Col de Bretolet VS, 1. Oktober, 1.KJ, Fang (S. Marti, F. Duchenne).

Der fünfte Oktobernachweis seit 1992. Nachzügler treten bei uns nur noch ausnahmsweise in diesem Monat auf (Maumary et al. 2007).

Halsbandschnäpper *Ficedula albicollis* (September bis 15. März, ganzjährig ausserhalb Tessin und Bergell GR)

Etoy VD, 7. April, Männchen ad., Foto (R. Daiz).

Fanel BE/Chablais de Cudrefin VD, 14.–18. April, Männchen ad., Foto (www.ornitho.ch).

Hindelbank BE, 17. April, Männchen ad., Foto (S. Bachmann, M. Bachmann, D. Gebauer, W. Daepfen, H. Nabholz).

Gunzgen SO, 2. Mai, Männchen ad., Foto, Tonbeleg (P. Jäggi, U. Esslinger, U. Elsenberger, S. Zimmerli, A. Gaberell).

Ebikon LU, 3. Mai, Männchen ad., Foto (G. Felder).

Nachtrag: Lausanne VD, 28. April 2013, Männchen (M. Valceschini).

Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus* (November bis März)

Ascona TI, 6. März, Männchen (F. Rampazzi).

Nachtrag: Bernex GE, 1. November 2020, weibchenfarbenedes Ind. (M. Valceschini).

Der zweite Märznachweis seit 1992. Die bisher früheste Beobachtung in der Schweiz gelang am 2. März 1983 bei Yverdon VD (Maumary et al. 2007).

Blaumerle *Monticola solitarius* (ausserhalb bekannter Brutgebiete)

Fully VS, 2. April–15. Mai, Männchen singend, 13. April, Männchen und Weibchen (A. & P. Croisier, R. Meylan et al.)

Raron VS, 3.–18. Juni und 25. Juli, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Nachtrag: Martigny VS, 19. Juni 2020, 2 Männchen, davon 1 Sängler, und 1 Weibchen (C. Schönbacher et al.).

Es bleibt spannend zu verfolgen, ob sich die Blaumerle in den nächsten Jahren im Wallis weiter ausbreiten wird.

Spornpieper *Anthus richardi* (4/4, 26/29, 2/2)

Giubiasco TI, 30. April, Foto (www.ornitho.ch).

Farvagny/Gibloux FR, 10.–11. Oktober, 1.KJ, Foto, Abb. 13 (D. Progin et al.).

Der Spornpieper ist ein Brutvogel der Ostpaläarktis und zieht zum Überwintern normalerweise nach Süd- und Südostasien. Dufour et al. (2021) konnten nun die Etablierung einer westliche Zugroute nach Südeuropa dokumentieren. Es ist anzunehmen, dass es sich bei den in der Schweiz auftretenden Spornpieper um Individuen mit einer südwestlichen Wegzugrichtung handelt.

Schafstelze *Motacilla flava*

Pouta Fontana/Grône VS, 7.–15. April, Männchen mit den Merkmalen der Mischform «*superciliaris*», Foto (M. Perraudin).

Bolle di Magadino TI, 20. April, Männchen mit den Merkmalen der Mischform «*superciliaris*», Foto (M. Nuyts).

Individuen mit Merkmalen der Unterart *Motacilla flava feldegg* (+, 101/108, 17/17)

Bolle di Magadino TI, 11./13.–14. April, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Klingnauer Stausee AG, 14. April, Männchen (D. Kleiner, H. Lüscher).

Demanio di Gudo TI, 17. April, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Maloja GR, 20. April, Männchen 2.KJ, Foto (R. Roganti, A. Buchli).

Pouta Fontana/Grône VS, 25.–26. April, Männchen, Foto (M. Perraudin).

Bolla Rossa/Bolle di Magadino TI, 26.–30. April, Männchen, Foto (V. Döbelin, W. Amsler et al.).

Maggiadelta TI, 26. April – 2. Mai, Männchen, Foto, Tonbeleg (J. Bisschop, U. Bornhauser et al.).

Bolle di Magadino TI, 27.–28. April, Männchen mit den Merkmalen der Form «*melanogrisea*», Foto (L. & R. Kern, U. Bornhauser et al.).

Bolle di Magadino TI, 27.–28. April, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Zizeta GR, 29. April, Männchen mit den Merkmalen einer Mischform, Foto (M. & G. L. Knupfer).

Nuolener Ried SZ, 29. April, Männchen, Foto (S. Hohl, H. Kälin).

Flawil SG, 30. April, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Sant'Antonino TI, 1. Mai, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Bever GR, 12. Mai, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Flachsee Unterlunkhofen AG, 14. Mai, Männchen, Foto (F. Sigg, A. Niffeler).

Freienbach SZ, 16. Mai, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Yverdon VD, 31. Mai, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Das zweitstärkste Auftreten dieser Unterart nach 2010 mit insgesamt 21 Nachweisen. Sie hat ihr Areal in den letzten 50 Jahren deutlich ausgeweitet (Ferlini 2016).



Abb. 18. Spornpieper *Anthus richardi* 1.KJ. Gut zu sehen sind bei diesem Vogel verschiedene noch aus dem Jugendkleid stammende Federn mit dunklen Zentren und hellen Säumen. Dazu gehören u.a. einzelne im Bereich von Schulter und Mantel sowie alle Grossen und Mittleren Armdecken. Letztere sind theoretisch wichtig zur Unterscheidung des Spornpiepers von dem in der Schweiz (noch) nicht nachgewiesenen Steppenpieper *A. godlewskii*. Nur gilt das ausschliesslich für postjuvenile Mittlere Armdecken, juvenile Federn wie bei diesem Individuum sind bei beiden Arten mehr oder weniger identisch. Farvagny/Gibloux (Kanton Freiburg), 11. Oktober 2022. Aufnahme S. Progin.

Richard's Pipit Anthus richardi 1st cy. This birds clearly shows several juvenile feathers, all with dark centers and pale fringes. These concern among others feathers on the mantle, as well as all greater and medium coverts. The latter are theoretically important to distinguish Richard's from Blyth's Pipit *A. godlewskii*, which has not (yet) been recorded in Switzerland. This, however, applies exclusively to postjuvenile medium coverts, juvenile feathers as in this individual are more or less identical in both species. Farvagny/Gibloux (canton of Fribourg), 11 October 2022.

Individuen mit Merkmalen der Unterart
Motacilla flava flavissima/lutea (+, 95/96, 8/8)

Féchy VD, 3. April, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Chablais de Cudrefin VD, 7. April, Männchen, Foto (D. Matti, T. Watts).

Gampelen BE und Ins BE, 12.–13. April, Männchen, Foto (C. Jaberg, A. Schmid).

Chablais de Cudrefin VD, 13. April, Männchen, Foto (P. Rohner).

Wagenhausen TG, 14. April, Männchen, Foto (U. Bornhauser).

Kloten ZH, 18. April, Männchen, Foto (A. Weiss, A. H. Müller).

Möhlin AG, 20. April, Männchen, Foto (D. Matti).

Maggiadelta TI, 23. April, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).

Die Häufung von Nachweisen dieser Schafstelzenform im westlichen Landesteil spricht dafür, dass es sich bei den meisten Vögeln um *flavissima* handeln dürfte (Martinez et al. 2021). Neben diesen Nachweisen wurden mehrere Vögel gemeldet, die an Individuen mit Merkmalen der Unterart *M. f. flavissima/lutea* erinnerten, jedoch einen sehr schmalen gelben Überaugenstreifen

kombiniert mit einem sonst dunkelgrünen Kopfgefieder aufwiesen. Sie liegen ausserhalb der Variationsbreite von *flavissima* und *lutea*, und eine Herkunft dieser Vögel aus Mischzonen zwischen *flava* und *flavissima*, beispielsweise aus der Bretagne (Frankreich), ist denkbar.

Zitronenstelze *Motacilla citreola* (7/8, 52/56, 4/4)

Bolle di Magadino TI, 2. Mai, Weibchen, Foto (www.ornitho.ch).

Oberengadin GR, 15./17. Mai, Weibchen, Foto (C. Müller).

Münster-Geschinen VS, 3. Juni, Weibchen 2.KJ, Foto (D. & R. Heldner).

Oberengadin GR, 22./28. Juni, Weibchen (C. Müller, T. Wehrli).

Nach der Mischbrut mit einer männlichen Schafstelze *M. flava* 2020 (C. Müller, S. Werner, K. Varga in Maury et al. 2021) gab es auch in diesem Jahr wieder Feststellungen zur Brutzeit im Oberengadin.

Bachstelze *Motacilla alba*

Individuen mit Merkmalen der Unterart
Motacilla alba yarrellii (3/3, 24/25, 1/1)

Realp UR, 13. Mai – 21. August, Männchen, futtertragend,
Foto (M. Seifert et al.).

Es handelt sich um den ersten Brutnachweis mit Beteiligung dieser Unterart, die eigentlich in Grossbritannien und Irland brütet. Bereits 1998 kam es im Eriskircher Ried (Baden-Württemberg) zu einer Brut im grenznahen Ausland (Maumary et al. 2007).

Spornammer *Calcarius lapponicus* (14/15, 12/12, 0)

Nachtrag: Nuolener Ried SZ, 3. Oktober 2020, Foto
(www.ornitho.ch).

Kappenammer *Emberiza melanocephala* (7/8, 21/21, 4/4)

Silvaplana GR, 21. Mai, Männchen, Foto (D. Thiel).
Manno TI, 22. Mai, Männchen, Foto (www.ornitho.ch).
Brig-Glis VS, 31. Mai, Männchen, Foto (D. Heldner, B. Eyer).
Kaltbrunner Riet SG, 11./21. Juni, Männchen, Foto (P. Walser
Schwyzer et al.).

Neues Rekordjahr für die Kappenammer in der Schweiz;
drei Nachweise gab es bisher in den Jahren 2005, 2017
und 2020.

Fichtenammer *Emberiza leucocephalos* (4/4, 9/13, 3/3)

Ins BE, 16. Januar, Männchen 2.KJ, Foto (J. Mazenauer et al.).
Häggingen AG, 26. Januar – 16. Februar, Weibchen 2.KJ, Foto
in Nos Oiseaux 68: 9, 2021 (G. Hallwyler).
Bardonnex GE, 31. Januar – 4. Februar, Männchen, Foto
in Nos Oiseaux 68: 90, 2021 (N. Clerc, P. Gunter et al.).
Nachtrag: Locarno TI, 19. November – 24. Dezember 2020,
2 Männchen und 1 Weibchen, Foto (www.ornitho.ch).

Die Beobachtungen vom Dezember 2020 betreffen Winternachweise im Tessin im fünften Winter in Folge. Die drei Feststellungen der Fichtenammer 2021 stellen die ersten ausserhalb des Tessins seit dem Jahr 2000 dar.

Waldammer *Emberiza rustica* (9/9, 0, 1/1)

Cressier NE und Gals BE, 18.–19. März, 2.KJ, Foto, Abb. 19
(C. Sinz et al.).

Der erste Nachweis seit 1998 und der zehnte insgesamt. Die bisherigen Feststellungen stammen aus dem Oktober (7) und dem März (2). Die traditionellen Überwinterungsgebiete dieses Langstreckenziehers befinden sich in Ostasien. Nachweise im März betreffen jedoch eher Vögel, die als seltene Ausnahme den Winter in Europa verbracht haben (Maumary et al. 2007).



Abb. 19. Waldammer
Emberiza rustica 2.KJ.
Cressier (Kanton Neuen-
burg), 19. März 2021.
Aufnahme P. Zeller.
Rustic Bunting *Emberiza*
rustica 2nd cy. Cressier
(canton of Neuchâtel),
19 March 2021.

Zwergammer *Emberiza pusilla* (12/12, 14/14, 4/4)

Chamoson VS, 13./25.–28. Februar, Foto in Nos Oiseaux 68: 90, 2021 und in Ornis 2/21: 26 (O. Lalain et al.).
Gudo TI, 15. Oktober, Foto (M. Ganz).
Rueun GR, 11.–12. November, Foto, Abb. 20 (J. Hochuli et al.).
Tesserete TI, 13. November, Foto (R. Ciceri).

Der Nachweis von Chamoson betrifft den zweiten längeren Aufenthalt einer Zwergammer im Winter im Kanton Wallis. Vom 2. Februar bis zum 12. März 2004 hielt sich ein Vogel bei Conthey auf (H. Duperrex et al. in Schweizer 2005). Winternachweise der Zwergammer in Westeuropa gelingen regelmässig und haben seit 2015 deutlich zugenommen (Ellwanger et al. 2021). Italien scheint eines der wichtigsten Überwinterungsgebiete für die Art in Europa zu sein (Corso et al. 2022).

Kategorie C

Arten, die durch den Menschen vorsätzlich oder versehentlich eingebürgert wurden, mit einer stabilen und sich selbst erhaltenden Brutpopulation. Ebenso Vögel, die höchstwahrscheinlich von einer solchen Population abstammen.

Purpurhuhn *Porphyrio porphyrio* (0, 1/1, 1/1)

Chevroux VD, 28. Juni – 5. Juli, Foto (M. Zimmerli, N. Lengacher, M. Bütikofer, M. Camici).

Heiliger Ibis *Threskiornis aethiopicus* (2/2, 13/23, 1/1)

Sionnet GE, 25. Mai, Foto (G. Bianchi, N. Petitpierre et al.);
Auried/Kleinbödingen FR, 27.–28. Mai, Foto (A. Kilchör et al.);
Lac de Seedorf/Noréaz, 26. Juni – 17. Juli, Foto (M. Beaud, H. Vigneau, A. Niclass);
Fanel und Umgebung BE/VD, 11. August – 9. Oktober, Foto (R. Springer et al.).

Mönchsgeier *Aegypius monachus* (0, 90/113, 27/35)

Glovelier JU, 21. April (J. Ioset, A. Georgy).
Sattel SZ, 7. Mai, Männchen 2.KJ farbberingt IKM, 2020 in Verdon (Frankreich) in Freiheit geboren, geschwächt gefunden, geht ein (S. Diethelm).
Vouvry VS, 9. Mai, Foto (www.ornitho.ch).
Sigigen/Ruswil LU, 12. Juni, Foto (Y. Meier).
Härkingen SO, 21. Juni, Foto (S. Leutwyler).
Realp UR, 25. Juni (H. Tannast).



Abb. 20. Zwergammer *Emberiza pusilla*. Reun (Kanton Graubünden), 12. November 2021. Aufnahme J. Hochuli. *Little Bunting Emberiza pusilla*. Reun (canton of Grisons), 12 November 2021.

Reichenbach im Kandertal BE, 26. Juni, Foto
(www.ornitho.ch).
Elm GL, 27. Juni, Foto (B. McGaw).
Ghirone TI, 11. Juli, Foto (S. Poloni).
Raum Boltigen BE und Plaffeien FR, 23.–29. Juli und
14. August, Foto (M. Wettstein, U. Lanz et al.).
Simplon VS, 23. Juli, Foto (www.ornitho.ch).
Hahnenmoospass/Adelboden BE, 29. Juli, Foto
(C. Vogel-Baumann, D. Baumann Vogel, R. Allenbach).
Liddes VS, 29. Juli, Foto (R. Ehrsam).
Col de Bretolet VS, 7. August – 6. September, mind. 2 Ind.,
Foto (B. Guibert, S. Marti et al.).
Col du Sanetsch/Savièse VS, 9. August, Foto (S. & D. Roy).
Dent Favre/Leytron VS, 9. August, 2 Ind. 2.KJ (S. Denis).
Vouvry VS, 9. August, Foto (www.ornitho.ch).
Grindelwald BE, 17. August, 2 Ind., 20. August, 1 Ind.
(T., D. & V. Kratzer, A. Sutter).
Tête du Sarclau/Bagnes VS, 20. August (E. & V. Revaz).
Ayent VS, 24. August, Foto (N. Petitpierre).
Leysin VD, 29. August, Foto (E. Morard).
Grande Dixence/Hérémence VS, 31. August, Foto
(L. Jeanneret).
Bourg-Saint-Pierre VS, 7. September, 2 Ind., Foto (P. Gunter,
R. Cuenat, P. A. Quarroz).
Leukerbad VS, 8. September, 2 Ind., Foto (K. Eigenheer).
Raum Leuk VS, 9./11. September, 2 Ind., 21./24. September,
1 Ind., Foto (R. Rauber, R. Imstepf, D. & R. Heldner).
Carraye/Trient VS, 11. September, 2 Ind., Foto (A. Barras,
E. Ritschard).
Nachtrag: Ferret VS, 20./23. August 2020, «Vareuse»,
farbberingt FUE, 2017 in den Gorges du Tarn (Frankreich)
in Freiheit geboren, Foto (O. Staiger).
Nachtrag: Charmey FR, 10. September 2019 (Y. Rime,
G. Hauser).

Seit 2022 ist der Mönchsgeier – wie bereits der Gänse-
geier seit 2020 – nur noch zwischen November und
März protokollpflichtig.

Kategorie D

Arten, die möglicherweise, jedoch nicht mit Sicherheit
aus der freien Wildbahn stammen oder aus verschiede-
nen Gründen keiner der anderen Kategorien zugeordnet
werden können.

Weisswangengans *Branta leucopsis* (1/3, 8/29, 1/6)

Belp BE, 6.–7. Dezember, 6 Ind., Foto, Video (S. Künzi).

Kategorie E

Arten, bei denen sich die Nachweise auf sichere Gefan-
genschaftsflüchtlinge beziehen. Fälle dieser Kategorie
werden nur veröffentlicht, wenn sie sich auf die Avifauna
der Westpaläarktis beziehen oder von besonderem
Interesse sind.

Habichtsadler *Aquila fasciata*

Goumois JU, 18. März, ad., Foto (A. Marandan).
Herbetswil SO, 21. April, ad., Foto (P. Jäggi).

2. Revision der protokoll- pflichtigen Arten

Ab dem 1. Januar 2023 ergeben sich die folgenden Än-
derungen:

Die Protokollpflicht für den Eistaucher wird aufge-
hoben. Bereits ab 2014 wurde die Protokollpflicht auf
Gebiete abseits des Bodensees beschränkt (Marques et
al. 2013). In den letzten Jahren wurden weiterhin rund
3,5 Fälle pro Jahr angenommen und die Annahmquote
für diese Art ist mit 95 % sehr hoch.

Die Blauracke ist seit 2002 protokollpflichtig. Ange-
sichts der starken Zunahme dieser einfach zu bestim-
menden Art (die Annahmquote liegt bei 100 %) wird
die Protokollpflicht neu auf den Zeitraum von Novem-
ber bis März beschränkt.

Dank

Unser herzlicher Dank richtet sich in erster Linie an al-
le Beobachterinnen und Beobachter, die ihre Protokolle
gewissenhaft ausgefüllt und mit detaillierten Beschrei-
bungen, mitgelieferten Skizzen, Fotos, Tonbelegen und
Videos ausgestattet haben und somit die Arbeit der
Kommission erheblich erleichtert haben. Ein besonde-
rer Dank gilt der umsichtigen Führung des Sekretariats
durch Bernard Volet. Jonas Landolt und Lionel Mauma-
ry haben das Manuskript kritisch begutachtet. Fach-
liche Unterstützung erhielten wir von Vincent Bretag-
nolle, Fabio Ferlini, Frédéric Jiguet, Magnus Hellström,
Peter Adriaens, Paul French und Sylvain Reyt.

Abstract

Martinez N, Schweizer M (2022) Rare birds and unusual observations in Switzerland in 2021. *Ornithologischer Beobachter* 120: 282–307.

In 2021, the Swiss Rarities Committee examined 415 reports of a total of 93 species, 338 (81%) of which were accepted and 29 of which refer to past years. No less than three first records for the country were obtained in the year 2021, namely the first records of Western Sandpiper *Calidris mauri*, Steppe Eagle *Aquila nipalensis* and Bonelli's Eagle *A. fasciata*. The latter concerned a satellite-tagged bird originating from Greece not seen in the field. Other highlights included the returning Oriental Turtle Dove *Streptopelia orientalis*, the first record of Little Bustard *Tetrax tetrax* since 1996, the fifth record each of Dartford Warbler *Sylvia undata* and Iberian Chiffchaff *Phylloscopus ibericus*, as well as the first record of Rustic Bunting *Emberiza rustica* since 1998 (tenth record overall). A total of four observations of the Audouin's Gull *Larus audouinii* (records 11 to 14) corresponds to a record number. Once again, a strong influx of the Rosy Starling *Pastor roseus* was recorded. However, with a total of 25 records, it was much less pronounced than in the previous year.

At the end of 2021, the Swiss list comprised 426 species in categories A, B (birds of wild origin) and C (introduced species), 419 of which have been recorded since 1900. Six species of uncertain origin remain in category D (doubtful origin). In the text, the three figures after the German and scientific names refer to the number of records/individuals, 1900–1999, 2000–2020 and in 2021, respectively. The species are listed systematically, and within species records are listed in chronological order. Detailed information is given as follows: location, date(s), number of individuals (one individual if not specified), age and sex if known, available documentation (photographs, video, audio recordings, skins) and in brackets the name(s) of the observer(s).

Literatur

- Barras A, Ritschard E, Arlettaz R (2022) Première observation de l'Aigle des steppes *Aquila nipalensis* en Suisse. *Nos Oiseaux* 69: 187–190.
- Bartolomé C, Maside X, Camphuysen K, Heubeck M, Bao R (2011) Multilocus population analysis of *Gavia immer* (Aves: Gaviidae) mtDNA reveals low genetic diversity and lack of differentiation across the species breeding range. *Organisms Diversity Evolution* 11: 307–316.
- BirdLife International (2017) Handbook of the birds of the world and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/BirdLife_Checklist_Version_91.zip (Stand: 16. September 2017).
- BirdLife International (2022) IUCN Red List for birds. www.birdlife.org (Stand: 19. August 2022).
- Bosch J, Mestre J, Baiges C, Martínez JE, Calvo JF, Jiménez-Franco MV (2019) Colour plumage polymorphism in the Booted Eagle: inheritance pattern and temporal stability of the morph frequencies. *Journal of Zoology* 308: 212–220.
- Clements JF, Schulenberg TS, Iliff MJ, Billerman SM, Fredericks TA, Gerbracht JA, Lepage D, Sullivan BL, Wood CL (2021) The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2021. www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/ (Stand: 19. August 2022).
- Comité de Rarezas SEO/BirdLife (2021) Informe del Comité de Rarezas. Septiembre – Octubre 2021. SEO/BirdLife.
- Corso A, Viganò M, Illa M, Starnini L (2021) Identifying Western Subalpine Warbler and Eastern Subalpine Warbler by primary projection. *Dutch Birding* 43: 45–50.
- Corso A, Janni O, Viganò M, Giussani L (2022) Status of Little Bunting in Italy. *Dutch Birding* 44: 298–300.
- Dufour P, de Franceschi C, Doniol-Valcroze P, Jiguet F, Guéguen M, Renaud J, Lavergne S, Crochet P-A (2021) A new westward migration route in an Asian passerine bird. *Current Biology* 31: 5590–5596.
- Ellwanger G, Schidelko K, Stiels D (2021) Wintering of Little Bunting in Europe and North Africa. *Dutch Birding* 43: 453–463.
- Evers DC, Paruk JD, McIntyre JW, Barr JF (2010) Common Loon (*Gavia immer*). In Poole A (editor) *The birds of North America online*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca.
- Ferlini F (2016) Evolution of the breeding range of the Black-headed Yellow Wagtail (*Motacilla flava feldegg*). *Rivista italiana di Ornitologia* 86: 29–64.
- Fulco E, Liuzzi C (in Vorbereitung) Italian Birds Rarities Committee (COI) – Report 30. Avocetta 44.
- Gill F, Donsker D, Rasmussen P (2022) IOC World Bird List (v12.2). doi: 10.14344/IOC.ML.12.1.
- Hagist D, Schneider F (2018) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2017. *Ornithologischer Beobachter* 115: 309–338.
- Herren B, Reist E (2020) Brut eines Neuntöters *Lanius collurio* mit einem Rotkopfwürger *L. senator* im Kanton Bern. *Ornithologischer Beobachter* 117: 66–70.
- Heubeck M, Richardson MG, Lyster IHJ, McGowan RY (1993) Post-mortem examination of Great Northern Divers *Gavia immer* killed by oil pollution in Shetland, 1979. *Seabird* 15: 53–59.

- Keller V, Herrando S, Voříšek P, Franch M, Kipson M, Milanesi P, Marti D, Anton M, Klvaňová A, Kalyakin MV, Bauer H-G, Foppen RPB (2020) European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Kennerley P, Pearson D (2010) Reed and bush warblers. Christopher Helm, London.
- Knaus P, Antoniazza S, Wechsler S, Guélat J, Kéry M, Strebel N, Sattler T (2018) Schweizer Brutvogelatlas 2013–2016. Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Larichev TS (2003) On polymorphism in the Booted Eagle. Russian Journal of Ornithology 233: 924–927.
- Marques DA, Jaquier S (2020) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2019. 29. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. Ornithologischer Beobachter 117: 312–337.
- Marques DA, Thoma M, Knaus P (2013) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2012. 22. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. Ornithologischer Beobachter 110: 385–418.
- Martinez N, Hohl S, Moser V, Eichhorn D, Roth T, Matti D (2021) Die Unterarten der Schafstelze *Motacilla flava* auf dem Frühjahrs- und Herbstzug in der Schweiz. Ornithologischer Beobachter 118: 216–239.
- Martinez N, Maumary L (2016) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2015. 25. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. Ornithologischer Beobachter 113: 269–298.
- Maumary L, Martinez N (2019) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2018. 28. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. Ornithologischer Beobachter 116: 241–274.
- Maumary L, Schneider F (2018) Première preuve de nidification du Pouillot verdâtre *Phylloscopus trochiloides* en Suisse. Nos Oiseaux 65: 35–52.
- Maumary L, Schneider F, Marques DA (2021) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2020. 30. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. Ornithologischer Beobachter 118: 302–329.
- Maumary L, Vallotton L, Knaus P (2007) Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Nos Oiseaux, Montmolin.
- Meyburg B-U, Kirwan GM, Garcia EFJ (2020) Greater Spotted Eagle (*Clanga clanga*), version 1.0. In del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA, de Juana E (editors): Birds of the world. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca. <https://doi.org/10.2173/bow.grseag1.01>.
- Preiswerk G, Knaus P (2001) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2000. 10. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. Ornithologischer Beobachter 98: 281–306.
- Réglade MA, Bujard M, Heryny M, Sokolov A (2022) The Pallid Harrier in Europe: a tentative interpretation of the change in status. British Birds 115: 275–287
- Robin K (2022) Eine Zwergtrappe *Tetrax tetrax* im Kaltbrunner Riet (Kanton St. Gallen) – nach 25 Jahren wieder ein Nachweis für die Schweiz. Ornithologischer Beobachter 119: 172–175.
- Salvador A (2022) Eurasian Griffon (*Gyps fulvus*), version 2.0. In: Billerman SM, Bridwell MA (editors): Birds of the world. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca. <https://doi.org/10.2173/bow.eurgri1.02>.
- Schweizer M (2005) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2004. 14. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. Ornithologischer Beobachter 102: 251–270.
- Svensson L (2013) Subalpine Warbler variation and taxonomy. British Birds 106: 651–668.
- Thoma M, Althaus S (2015) Erstnachweis des Grünlaubsängers *Phylloscopus trochiloides* in der Schweiz und sein Status in Europa. Ornithologischer Beobachter 112: 283–306.
- Thoma M, Althaus S (2017) Erster Fang eines Rötelfalken *Falco naumanni* in der Schweiz. Ornithologischer Beobachter 114: 249–256.
- Undeland P, Leuzinger H (1992) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 1991. Ornithologischer Beobachter 89: 253–265.
- van Wijk R E, Schaub M, Tolkmitt D, Becker D, Hahn S (2013) Short-distance migration of Wrynecks *Jynx torquilla* from Central European populations. Ibis 155: 886–890.
- Wassmer S, Haag C (2011) Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2010. 20. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. Ornithologischer Beobachter 108: 275–303.
- Weir DN, McGowan RY, Kitchener S, McOrist S, Heubeck M (1996) Effect of oil spills and shooting on Great Northern Divers which winter in Scotland. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 90: 29–33.
- Werner S, Werner H, Posse B (2006) Reproduction alpine de la Fauvette à lunettes *Sylvia conspicillata* en Suisse. Nos Oiseaux 53: 209–217.
- Winkler R (1999) Avifauna der Schweiz. Ornithologischer Beobachter Beiheft 10.
- White S, Kehoe C (2022) Report on scarce migrant birds in Britain in 2020. Part I: non passerines. British Birds 115: 365–389.

Anhang

Abgelehnte Fälle

Abgesehen von offensichtlichen Fehlbestimmungen geben meist ungenügende Dokumentationen Anlass zur Ablehnung von Nachweisen. Die Beschreibungen müssen umso ausführlicher sein, wenn sie sich nicht auf Feldskizzen, Fotos oder Tonbelege abstützen können, insbesondere für jene Arten und Unterarten, die weniger als fünfmal in der Schweiz nachgewiesen worden sind.

2021

Fahlsegler *Apus pallidus*: Leuk VS, 15. Mai.

Zwergsumpfhuhn *Zapornia pusilla*: Fällanden ZH, 21. Juli.

Zwergscharbe *Microcarbo pygmaeus*: Rapperswil-Jona SG, 2./17. Oktober.

Regenbrachvogel *Numenius phaeopus*: Klingnauer Stausee AG, 9. Januar, Foto.

Doppelschnepfe *Gallinago media*: Cheseaux-Noréaz VD, 23.

April; Winterthur ZH, 27. April; Sionnet GE, 28. April, Foto.

Teichwasserläufer *Tringa stagnatilis*: Kallnach BE, 31. Juli.

- Weissflügelseeschwalbe *Chlidonias leucopterus*: Hagneckdelta BE, 15. September, ad.
- Küstenseeschwalbe *Sterna paradisaea*: Bellerive VD, 26. Mai, Foto (www.ornitho.ch).
- Fischadler *Pandion haliaetus*: Rheinfelden AG, 21. Februar; Zofingen AG, 21. Februar.
- Schlangenadler *Circaetus gallicus*: Babbio TI, 28. Februar.
- Zwergadler *Hieraaetus pennatus*: Meggen LU, 17. April, Foto (www.ornitho.ch); Guttet-Feschel VS, 9. Juni, dunkle Morphe; Lampenberg BL, 25. August, helle Morphe; Hünenberg ZG, 27. August, helle Morphe; Evionnaz VS, 29. August.
- Steppenweihe *Circus macrourus*: Gudo TI, 13. Mai, Foto; es handelte sich um eine Wiesenweihe *C. pygargus*; Ulmethöchi BL, 22. Oktober, 1.KJ, Foto.
- Schwarzmilan *Milvus migrans*: Unterseen BE, 23. Januar – 15. Februar; Küsnacht ZH, 20. Dezember, ad.
- Raufussbussard *Buteo lagopus*: Rüdlingen SH, 13. November.
- Mäusebussard mit Merkmalen der Unterart *Buteo buteo vulpinus*: La Sauge/Cudrefin VD, 13. November, immat., Foto.
- Adlerbussard *Buteo rufinus*: Innertkirchen BE, 26./30. Mai, Foto.
- Weissrückenspecht *Dendrocopos leucotos*: Kanton St. Gallen, 23. Februar; Kanton St. Gallen, 28. März, mind. 1 Ind. trommelnd, Tonbeleg; Zernez GR, 21. Juli, Männchen.
- Alpenkrähe *Pyrrhonorax pyrrhonorax*: Jaun FR, 13. Oktober, 2 Ind.
- Mariskenhörnsänger *Acrocephalus melanopogon*: Bolle di Magadino TI, 10. September, Foto; es handelte sich um einen Schilfrohrsänger *A. schoenobaenus*.
- Buschrohrsänger *Acrocephalus dumetorum*: Étang des Douves/Versioix GE, 7. Juli, Foto.
- Sumpfrohrsänger *Acrocephalus palustris*: Pompaples VD, 27. April, singend.
- Berglaubsänger *Phylloscopus bonelli*: Twann BE, 29. März, singend; Zullwil SO, 30.–31. März, singend, Tonbeleg; es handelte sich um einen Kleiber *Sitta europaea*; Chur GR, 31. März, singend.
- Gelbbrauenlaubsänger *Phylloscopus inornatus*: Stäfa ZH, 9. Oktober.
- Taigazilpzalp *Phylloscopus tristis* oder Zilpzalp *P. collybita* mit Merkmalen von sibirischen Formen: Wenslingen BL, 13. März, Foto; Gudo TI, 25. März, Foto (www.ornitho.ch); Villeneuve VD, 8. April, Foto; es handelte sich um einen Fitis *P. trochilus*; Domat/Ems GR, 19. November, Foto (www.ornitho.ch).
- Seidensänger *Cettia cetti*: Klingnauer Stausee AG, 4. April.
- Orpheusgrasmücke *Sylvia hortensis*: Ayer VS, 19. Juli, 2 Ind.
- Weissbartgrasmücke *Sylvia cantillans*: Visperterminen VS, 10. Mai, Männchen singend, Tonbeleg.
- Rosenstar *Pastor roseus*: Burger Riet/Uznach SG, 13. August, 2 Ind. 1.KJ.
- Gartenrotschwanz *Phoenicurus phoenicurus*: Colombier NE, 1. März, Weibchen.
- Blaumerle *Monticola solitarius*: Zernez GR, 5. März, Weibchen.
- Spornpieper *Anthus richardi*: Möhlin AG, 10. Mai; Gaströchni/Holziken AG, 20. Mai.
- Schafstelze mit Merkmalen der Unterart *Motacilla flava feldegg*: Chablais de Cudrefin VD, 10. April, Männchen, Foto; Bolle di Magadino TI, 27. April, Weibchen, Foto (www.ornitho.ch) · Scuol GR, 28.–29. April, Männchen, Foto, Video; es handelte sich um eine Schafstelze mit Merkmalen der Unterart *M. f. thunbergi*; Bolle di Magadino TI, 4. Mai, Männchen, Foto; Sant'Antonino TI, 4. Mai, Männchen, Foto; Vilters-Wangs SG, 5. Mai, Foto; Sionnet GE, 19. Mai; Neeracherried ZH, 23. Mai, Männchen, Foto.
- Schafstelze mit Merkmalen der Unterart *Motacilla flava flavissima/lutea*: Bernex GE, 2. April, Männchen, Foto; Ins BE, 13. April, Männchen, Foto; Onnens VD, 18. April, Männchen, Foto (www.ornitho.ch); Rümlang ZH, 19. April, Foto; St. Peterinsel/Twann BE, 27. April, Männchen, Foto; Chavornay VD, 28. April, Männchen, Foto.
- Zitronenstelze *Motacilla citreola*: Reckingen VS, 6. Juli, Männchen.
- Bachstelze mit Merkmalen der Unterart *Motacilla alba yarrellii*: Maggiadelta TI, 7. Februar, Foto (www.ornitho.ch); Möhlin AG, 7. März, Foto; Tolochenaz VD, 9.–10. März, Weibchen, Foto (www.ornitho.ch); Visp VS, 10. März, Foto; Brig-Glis VS, 15. März, Foto; Grandcour VD, 19. März, Foto (www.ornitho.ch); Agarn VS, 27. März, Männchen ad., Foto (www.ornitho.ch); Visp VS, 7. April, Foto (www.ornitho.ch); Kaltbrunner Riet SG, 10. April, Weibchen, Foto; Altnau TG, 11. April und 27. Juni, Foto (www.ornitho.ch); Isella/Locarno TI, 16. April, Foto; Steg VS, 30. April, Foto (www.ornitho.ch); Kaltbrunner Riet SG, 13. Mai, Foto.

2020

Raufussbussard *Buteo lagopus*: Siechenstuden/Maienfeld GR, 18. April, Foto.

Revisionen

Die folgenden Fälle wurden revidiert und abgelehnt.

- Doppelschnepfe *Gallinago media*: Habkern BE, 14. Mai 2015.
- Alpenkrähe *Pyrrhonorax pyrrhonorax*: Kandersteg BE, 20. März 2015, 2 Ind.; Kandersteg BE, 12. April 2016, 2 Ind.; Adelboden BE, 30. März 2017, 2 ad.; Kandersteg BE, 26. August 2018, 2 ad.
- Rötelschwalbe *Cecropis daurica*: Weissenau BE, 20. April 2013.
- Gelbbrauenlaubsänger *Phylloscopus inornatus*: Lombachalp/Habkern BE, 18. Oktober 2014; Wasserscheide/Gurnigel BE, 23. Oktober 2016.
- Halsbandschnäpper *Ficedula albicollis*: Weissenau BE, 21. April 2013, Männchen.
- Karmingimpel *Carpodacus erythrinus*: Habkern BE, 31. August 2015, weibchenfarbenes Ind.

Manuskript eingegangen am 13. September 2022

Autoren

Nicolas Martinez und Manuel Schweizer sind Mitglieder der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission. Nicolas Martinez arbeitet als Biologe in der Umweltberatungsfirma Hintermann & Weber AG. Manuel Schweizer ist Kurator für Ornithologie am Naturhistorischen Museum Bern, Dozent an der Universität Bern und Präsident der Ala.

Nicolas Martinez, Heuschlugge 8, CH–4118 Rodersdorf, E-Mail nicolas.martinez44@yahoo.de
Manuel Schweizer, Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, CH–3005 Bern, und Institute of Ecology and Evolution, Baltzerstrasse 6, CH–3012 Bern, E-Mail manuel.schweizer@nmbe.ch

Status of breeding birds on the Red Sea Islands of Egypt, 2012 to 2021

Mohamed Ibrahim Habib

The northern Egyptian Red Sea supports a number of bird species either rare or not found elsewhere in the Western Palearctic and is thus considered an area of ornithological importance. I present the results of a survey of the northern Red Sea Islands up to Rocky Island southeast of the Egyptian border between 2012 and 2021. The aim was to assess the status of breeding seabirds in the Egyptian Red Sea, to highlight threats and to identify conservation management options. Species observed were Brown Booby *Sula leucogaster*, Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*, Sooty Gull *Larus hemprichii*, White-eyed Gull *L. leucophthalmus*, Caspian Tern *Hydroprogne caspia*, White-cheeked Tern *Sterna repressa*, Lesser Crested Tern *Thalasseus bengalensis*, Greater Crested Tern *T. bergii*, Bridled Tern *Onychoprion anaethetus*, and Saunders's Tern *Sternula saundersi*. Freedom from human disturbance and good food availability are probably the most important factors influencing the distribution of breeding seabirds in the Egyptian Red Sea. Most species were breeding in spring or summer, but two bred in winter. Summer is a particularly stressful period for nesting birds due to the extreme temperatures. Threats to seabirds include oil spills from rigs, and bilge water contaminated from vessels. Also, tourists and fishermen landing on islands cause birds to desert nests. To protect nesting birds, tourists and fishermen should be prohibited from landing on islands during the breeding season.

Seabirds are among the most threatened bird groups and face a wide variety of threats, both on land and at sea. On land, threats include high pressure from coastal developments, affecting the availability and quality of breeding and wintering habitats, and predation at colonies from native and invasive species. At sea, the main threats include interactions with fisheries (bycatch), the lack of prey caused by depletion of fish stocks, acute and chronic pollution (oil spills, chemical discharges etc), marine litter, and disturbance by maritime traffic (Croxall et al. 2012). On the positive side, several gull populations have increased considerably in Australia, Europe and North America, probably as a result of an increase in food availability derived from human activities (Blokpoel and Spaans 1991). Inventories of seabirds breeding on the Egyptian Red Sea islands were presented by Jennings et al. (1985) and Goodman and Storer (1987). In addition, Frazier et al. (1984) presented observations along the Egyptian Red Sea coast during spring 1982, with notes on breeding and migratory species. More recently, Hoath et al. (1997) discussed the breeding birds on islands in the Gulf of Suez. Grieve and Millington (1999) produced a report on the northern Red Sea islands, representing the most comprehensive survey of breeding seabirds in this area since Jennings et al. (1985). The aim of the studies summarised in this ar-

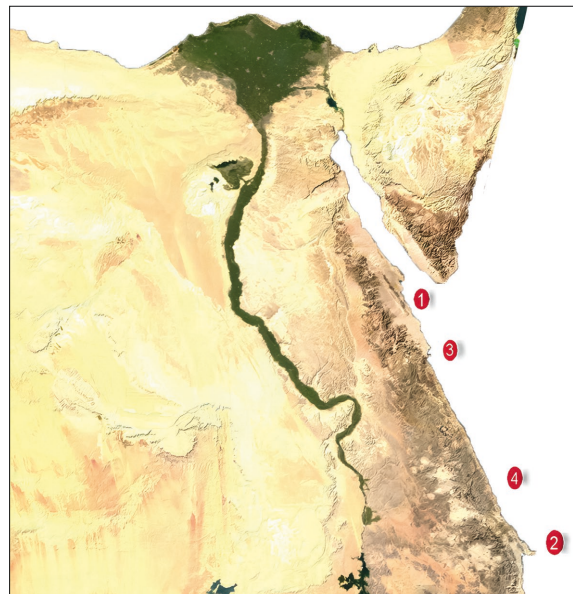


Figure 1. Archipelagos and islands in the Red Sea, Egypt, visited during seabird surveys in 2012–2021: 1 = Ashrafi archipelago, 2 = Zabargad island, 3 = Hurghada archipelago, 4 = Sayal archipelago.

Archipele und Inseln im Roten Meer, Ägypten, die während der Seevogel-Erhebungen 2012–2021 besucht wurden: 1 = Ashrafi-Archipel, 2 = Insel Zabargad, 3 = Hurghada-Archipel, 4 = Sayal-Archipel.

ticle was to survey all islands located in Egypt's Red Sea governorate for breeding seabirds, especially the islands not included in previous studies, for example Zabargad and Rocky Island.

1. Methods

I undertook surveys on the Red Sea coast and islands of Egypt from 2012 to 2021, from January to late December each year, to assess the status of breeding seabirds. The following archipelagos and islands were visited (from north to south): Ashrafi archipelago, Hurgada archipelago, Sayal archipelago, and Zabargad island (Fig. 1). Visits to the various parts of each colony were kept short, usually 5–15 min. Counts were done using the total count method (Bibby et al. 2007). Nest counts were also made,

by counting nests that were or are occupied (Bibby et al. 2007). The total number of nests at a given site was the summed numbers of occupied nests and of unoccupied nests that appeared to have been used during the current breeding season (Bibby et al. 2007). Most behavioral observations were made using binoculars and a telescope, using the best vantage points available.

2. Results

Table 1 shows the numbers of species recorded per island. The White-eyed Gull showed the highest occurrence and was found on 44% of islands, followed by the Sooty Gull with 31% of islands.

Table 1. Overview of the species recorded on the individual islands. *Übersicht über die auf den einzelnen Inseln erfassten Arten.*

No.	Island	Sooty Gull	Caspian Tern	White-eyed Gull	White-cheeked Tern	Lesser Crested Tern	Greater Crested Tern	Bridled Tern	Saunders's Tern	Number of species per island
1	Asharafi Island	×	×		×			×		4
2	El Hamra Island	×		×		×	×			4
3	Lahmi Azure resort (close island)	×								1
4	Mahabis Island	×								1
5	Shawareet Island	×								1
6	Big Gifton Island		×							1
7	Wadi El gemal Island		×	×	×					3
8	Hamata islands		×							1
9	Tawila Island			×						1
10	Umm El Humate Island			×						1
11	Gysom Island			×						1
12	Big Magawish Island			×	×	×	×	×	×	6
13	Zabargad Island			×						1
14	Gubal islands				×					1
15	Siyal Island							×		1
16	Ras Matarma								×	1
	Total no. of islands with occurrence	5	4	7	4	2	2	3	2	
	% of islands with occurrence	31	25	44	25	12	12	19	12	

3. Species accounts

3.1. Brown Booby *Sula leucogaster*

In the Egyptian Red Sea, the Brown Booby (Fig. 2) is a scarce breeding resident on islands. It is observed with some regularity in the Gulf of Aqaba, but rarely in the Gulf of Suez. The subspecies in Egypt is *S. l. plotus* (Cramp and Simmons 1977, Goodman and Meininger 1989). Previously, the species was found breeding on Ashrafi (seven breeding pairs in spring 1983), on Geisum (46 pairs in spring 1983 and 18 chicks in autumn 1984), and on Umm El Heimat (three pairs in spring

1983 and one chick in autumn 1984; Frazier et al. 1984, Jennings et al. 1985). Before 1999, the species was a regular breeder on Geisum and Umm El Heimat (Grieve and Millington 1999). During my surveys in 2012–2021, the Brown Booby bred mainly on two islands, Ashrafi in the north and Zabargad in the south. The distance between the two populations is more than 400 km. The species no longer breeds at Geisum and Umm El Heimat, due to disturbances by tourists and kite-surfing safari boats. Ashrafi and Zabargad islands are situated far from touristic activity. Table 2 summarizes the results of the counts; see also Habib (2019).

Table 2. Number of nests and individuals of the Brown Booby on Red Sea islands during surveys in 2012–2021.
Anzahl Nester und Individuen des Weissbauchtölpels auf Inseln im Roten Meer während der Erhebungen 2012–2021.

Location	Date	Occu- pied nests	Nests with two eggs	Nests with one egg	Inactive nests	Adults	First- summers	Fledg- lings	Chicks
Zabargad Island	April 2014	18	14	4	22	16	0	2	0
	August 2014	0	0	0	0	0	1	4	1
Ashrafi island	June 2012	2	0	2	8	23	0	0	2
	June 2013	0	0	0	0	35	0	1	14
	June 2014	1	0	1	0	17	0	3	14
Sayal island	June 2013	0	0	0	0	1	0	1	0
Abu Mingar	July 2014	0	0	0	0	1	0	1	0



Figure 2. Brown Booby *Sula leucogaster* with juvenile. Red Sea, Egypt, 2016. Photo Mohamed Habib.
Weissbauchtölpel Sula leucogaster mit Jungvogel. Rotes Meer, Ägypten.



Figure 3. Sooty Gulls *Larus hemprichii*. Red Sea, Egypt, 2018. Photo Mohamed Habib.
Hemprichmöwen Larus hemprichii. Rotes Meer, Ägypten.

3.2. Sooty Gull *Larus hemprichii*

The Sooty Gull (Fig. 3) breeds exclusively on islands. It is endemic to the north-western Indian Ocean and breeding is confined to the east coast of Africa, the Red Sea, the Arabian Gulf, and the Gulf of Oman to the south of Pakistan (del Hoyo et al. 1996). This species has a very large range, and hence does not reach the thresholds for the IUCN status «Vulnerable» under the range-size criterion. Despite the fact that the total population appears to be decreasing, the decline is not believed to be as rapid to reach the thresholds for «Vulnerable» under the population-trend criterion either. For these reasons, the species is evaluated as Least Concern (BirdLife International 2022a). According to the survey by Goodman and Storer 1987, Gezira Wadi Gemal seemed to be the only island in the Egyptian Red Sea where Sooty Gull breeds. However, in my survey I found Sooty Gulls breeding at other islands as well (Table 3), with 30 juveniles observed on 10 October 2016 (Habib 2022).

3.3. White-eyed Gull *Larus leucophthalmus*

The White-eyed Gull (Fig. 4) is categorized as «Least Concern» on the IUCN Red List (BirdLife International 2022b). It is expected to experience a moderate population decline in the next three generations (about 30 years) owing to a number of threats including introduced predators, oil-spills, harvest of eggs and chicks, and disturbance. If the population is found to be declining more rapidly, the species might enter a higher threat category. The total of 2686 nests counted during the surveys, representing about 8000 individuals, means that Egypt hosts almost 30% of the world population during the breeding season. These birds should therefore receive protection from threats such as disturbance from tourists. Further, fishermen may collect eggs, due to the belief that the content increases the libido. Also, the species is a surface feeder year-round and is therefore vulnerable to oil pollution and entanglement in fishing lines or ropes. In order to safeguard the colonies, signs should be posted to keep people out of the area during the breeding season. Tables 4 and 5 summarize the results of counts in 2018 and in 2012–2015 (Habib 2017).

Table 3. Number of nests and individuals of the Sooty Gull on Red Sea islands during surveys in 2012–2018. *Anzahl Nester und Individuen der Hemprichmöwe auf Inseln im Roten Meer während der Erhebungen 2012–2018.*

Location	Date	Occu- pied nests	Nests with three eggs	Nests with one egg	Inactive nests	Adults	First- summers	Fledg- lings	Chicks
Ashrafi Island South	June 2013	3	2	1	12	30	0	0	0
El Hamra Island	June 2013	1	0	1	2	6	0	0	0
Lahmi Azure resorts (close island)	July 2018	0	0	0	0	20	0	0	0
Mahabis Island	July 2016	10	8	2	0	20	0	0	0
Shawareet Island	July 2016	5	4	1	0	10	0	0	0

Table 4. Number of nests and individuals of the White-eyed Gull on Red Sea islands during surveys in 2018. *Anzahl Nester und Individuen der Weissaugenmöwe auf Inseln im Roten Meer während der Erhebungen 2018.*

Location	Date	Occu- pied nests	Nests with two eggs	Nests with one egg	Inactive nests	Adults	First- summers	Fledg- lings	Chicks
Tawila Island	May 2018	200	120	80	0	420	0	0	40
Umm El Humate island	May 2018	10	8	2	0	22	0	0	4
El Hamra Island	May 2018	20	15	5	0	44	0	0	8
Gysom Island	May 2018	120	100	20	0	260	0	0	30
Big Magawish Island	May 2018	2020	1850	170	0	2400	0	40	600
Wadi El Gamal Island	May 2018	276	200	76	0	600	0	20	120
Zabargad Island	May 2018	40	30	10	0	1	100	4	12



Figure 4. White-eyed Gull *Larus leucophthalmus*. Red Sea, Egypt, 2020. Photo Mohamed Habib.
Weissaugenmöwe Larus leucophthalmus. Rotes Meer, Ägypten.

Table 5. Number of breeding pairs of White-eyed Gull on Red Sea islands in 2012–2015 (Habib 2017).
Anzahl Brutpaare der Weissaugenmöwe auf Inseln im Roten Meer 2012–2017 (Habib 2017).

Location	2012	2013	2014	2015
Tawila	0	200	0	0
Umm El Humate	0	10	0	0
El Hamra	0	20	0	0
Gysom	270	120	0	0
Umm Gawish	1750	1850	1880	1450
Wadi El Gamal	0	0	276	0
Zabargad	0	0	40	0
Tiran & Sanafir	0	0	0	50

3.4. Caspian Tern *Hydroprogne caspia*

The breeding period of the Caspian Tern (Fig. 5) starts in December. A total of 60 breeding pairs were observed on the sandy islands visited during this survey. Breeding occurred on Ashrafi, Big Gifton, Wadi El Gemal,

and Hamata archipelago in July 2018 (Table 6). Recently, hatched chicks and nests with eggs were observed on 15 January 2013, and fledged chicks fed by an adult were seen in the third week of February. Also, fledged chicks were seen feeding in mid-July 2013.

Table 6. Number of nests and individuals of the Caspian Tern on Red Sea islands during surveys in 2018.
Anzahl Nester und Individuen der Raubseeschwalbe auf Inseln im Roten Meer während der Erhebungen 2018.

Location	Date	Occupied nests	Nests with two eggs	Nests with one egg	Inactive nests	Adults	First-summers	Fledglings	Chicks
Ashrafi Islands	July 2018	30	20	10	0	60	0	0	5
Big Gifton Island	July 2018	20	15	5	0	40	0	0	2
Wadi El gemal Island	July 2018	10	6	4	0	20	0	0	1
Hamata islands	July 2018	15	10	5	0	30	0	0	2

Table 7. Number of nests and individuals of the White-cheeked Tern on Red Sea islands during surveys in 2018.
Anzahl Nester und Individuen der Weisswangen-Seeschwalbe auf Inseln im Roten Meer während der Erhebungen 2018.

Location	Date	Occupied nests	Nests with two eggs	Nests with one egg	Inactive nests	Adults	First-summers	Fledglings	Chicks
Big Magawish Island	July 2018	140	100	40	0	300	0	2	80
Ashrafi Islands	July 2018	250	200	50	0	550	0	0	280
Gubal Islands	July 2018	40	40	0	0	105	0	0	0
Wadi El Gemal Islands	July 2018	80	70	10	0	170	0	0	35

3.5. White-cheeked Tern *Sterna repressa*

The species was observed nesting in July 2018 on the four sandy islands that we surveyed: Big Magawish, Ashrafi, Wadi El Gemal and Gubal (Table 7).



Figure 5. Caspian Terns *Hydroprogne caspia*. Red Sea, Egypt, 2020. Photo Mohamed Habib.
Raubseeschwalben Hydroprogne caspia. Rotes Meer, Ägypten.

3.6. Lesser Crested Tern *Thalasseus bengalensis*

Nests of the Lesser Crested Tern (Fig. 6) were found in dense colonies on four open sandy islands in July 2018. The largest colonies were found on El Hamara Island in two colonies (total of 1650 pairs), on Big Magawish (350 pairs), Wadi El Gemal (250 pairs) and Rocky Island (350 pairs; Table 8).



Figure 6. Lesser Crested Tern *Thalasseus bengalensis* brooding chick. Red Sea, Egypt, 2017. Photo Mohamed Habib.
Rüppellseeschwalbe Thalasseus bengalensis mit Küken. Rotes Meer, Ägypten.

Table 8. Number of nests and individuals of the Lesser Crested Tern on Red Sea islands during surveys in 2018.
Anzahl Nester und Individuen der Rüppellseeschwalbe auf Inseln im Roten Meer während der Erhebungen 2018.

Location	Date	Occu- pied nests	Nests with two eggs	Nests with one egg	Inactive nests	Adults	First- summers	Fledg- lings	Chicks
El Hamra islands	July 2018	1650	0	1650	0	3400	0	0	0
Big Magawish Island	July 2018	350	0	350	0	740	0	0	0
Wadi El gemal Island	July 2018	250	0	250	0	520	0	0	0
Rocky Island	July 2018	350	0	350	0	730	0	0	0

Table 9. Number of nests and individuals of the Greater Crested Tern on Red Sea islands during surveys in 2018.
Anzahl Nester und Individuen der Eilseeschwalbe auf Inseln im Roten Meer während der Erhebungen 2018.

Location	Date	Occu- pied nests	Nests with two eggs	Nests with one egg	Inactive nests	Adults	First- summers	Fledg- lings	Chicks
El Hamra islands	July 2018	40	0	40	0	100	0	0	0
Big Magawish Island	July 2018	6	0	6	0	16	0	0	0



Figure 7. Greater Crested Tern *Thalasseus bergii* with chick. Red Sea, Egypt, 2018. Photo Mohamed Habib.
Eilseeschwalbe Thalasseus bergii mit Jungvogel. Rotes Meer, Ägypten.



Figure 8. Bridled Terns *Onychoprion anaethetus*. Red Sea, Egypt, 2014. Photo Mohamed Habib.
Zügelseeschwalben Onychoprion anaethetus. Rotes Meer, Ägypten.

3.7. Greater Crested Tern *Thalasseus bergii*

Courtship behaviour, breeding and Greater Crested Terns (Fig. 7) carrying food were observed on two islands, El Hamra and Big Magawish, both in July 2018 (Table 9). They nested in the southern part of the Lesser Crested Tern colony.

3.8. Bridled Tern *Onychoprion anaethetus*

The Bridled Tern (Fig. 8) was recorded breeding on all sandy islands with vegetation and with fossilised corals. Nests with one and two eggs were found under small bushes and coral ledges. Nests were never exposed to the direct sunlight, as is observed in other tern species. Bridled Tern was found breeding in July 2018 on Ashrafi, Big Magawish and Siyal (Table 10).

Table 10. Number of nests and individuals of the Bridled Tern on Red Sea islands during surveys in 2018.
Anzahl Nester und Individuen der Zügelseeschwalbe auf Inseln im Roten Meer während der Erhebungen 2018.

Location	Date	Occupied nests	Nests with two eggs	Nests with one egg	Inactive nests	Adults	First-summers	Fledglings	Chicks
Ashrafi islands	July 2018	80	80	0	0	170	0	0	0
Big Magawish Island	July 2018	8	8	0	0	20	0	0	0
Siyal islands	July 2018	450	400	50	0	1000	0	0	0

Table 11. Number of nests and individuals of the Saunders' Tern on Red Sea islands during surveys in 2018.
Anzahl Nester und Individuen der Orientseeschwalbe auf Inseln im Roten Meer während der Erhebungen 2018.

Location	Date	Occupied nests	Nests with two eggs	Nests with one egg	Inactive nests	Adults	First-summers	Fledglings	Chicks
Ras Matarma Island	July 2018	45	40	5	0	90	0	50	0

3.9. Saunders's Tern *Sternula saundersi*

Habib (2014) described the discovery of the first breeding Saunders's Tern in Egypt, at Ras Sudr, in the western part of South Sinai Governorate. The study area held two colonies in 2014 and 2015, located on a sandbar south of Ras Sudr. The sandbar is over 5 km long, with a width of about 150 m, and encloses two large lagoons. The first colony was located at the western part of the southern lagoon, with halophytic vegetation;

most of the sandy shore holds small stones from resort development. The second colony was located in the western part of the northern lagoon; this area is completely covered with pure sand and small shells. At the end of the breeding season all Saunders's Terns were roosting on the largest lagoon of the northern sandbar; the total count was 130 birds (90 adults and 50 fledglings; Table 11). Parents were still feeding fledglings in the air and on the ground, while some fledglings joined the parents during fishing (Habib 2014, 2016).



Figure 9. Colony of Lesser Crested Terns *Thalasseus bengalensis* and two Greater Crested Terns *T. bergii* (top center and bottom right). Red Sea, Egypt, 2018. Photo Mohamed Habib.
*Kolonie von Rüppellseeschwalben *Thalasseus bengalensis* und zwei Eilseeschwalben *T. bergii* (Mitte oben und unten rechts). Rotes Meer, Ägypten.*

4. Discussion

Surveys of the Red Sea coast and islands of Egypt between 2012 and 2021 revealed important populations of several seabird species, and one species breeding for the first time in Egypt (Saunders's Tern). In particular, White-eyed Gull, Lesser Crested Tern and White-cheeked Tern bred in regionally important numbers, and the newly discovered breeding population of Saunders's Tern appears to be increasing. The large population size of the White-eyed Gull means that Egypt hosts almost 30% of the world population during the breeding season.

Disturbance by humans is a threat, as fishermen land during the breeding season, and kite surfers regularly arrive on the islands using safari boats and even spend the night at Ashrafi. Similarly, on the Arabian side of the Red Sea, Jennings (2010) mentioned casual visits by tourists and other people for recreation as a source of disturbance. The main sources of pollution in the surveyed areas are, for instance, oil rigs and bilge water from tourist boats. Oil pollution can have devastating effects on seabirds and other birds breeding on the islands, because seabirds in the Red Sea prefer to feed in areas of shallow water. For example, all 10 «seabirds» seen on 13 May 1982 by Frazier et al. (1984) showed oil stains, with three birds being nearly black.

Acknowledgements

Many thanks to Enno Ebels for editing the text, Mohamed Salem, head of Egyptian Protectorates and his team: Sayed Abd El Halim, Mohamed Abd El Ghany, Wed Abdo, Ahmed Galal and Ahmed Waheed, and the skippers Alla, Saad, and Syed Oada. Yasser Said (Director of Red Sea Governorate), Tamer Kamal (Northern Red Sea Islands Manager) gave permissions to use patrol boats and to survey protected islands including the Wadi El Gemal protected area. Further thanks to Mohamed Ebada, Mohamed Gad, Ahmed Shawky, Mohamed Salem (head of the EEAA Nature Conservation Sector) and Aymen Hamada (head of Biodiversity Unit) and two reviewers.

Zusammenfassung

Habib MI (2022) Status der Brutvögel auf Inseln im Roten Meer, Ägypten, 2012–2021. Ornithologischer Beobachter 119: 308–317.

Das nördliche Rote Meer in Ägypten beherbergt eine Reihe von Vogelarten, die entweder selten sind oder nirgendwo sonst in der Westpaläarktis vorkommen. Es ist daher ein ornithologisch bedeutendes Gebiet. Ich präsentiere die Ergebnisse einer Untersuchung der nördlichen Inseln des Roten Meeres bis zur Rocky Island südöstlich der ägyptischen Grenze zwischen 2012 und 2021. Ziel war es, den Status der hier brütenden Seevögel zu bewerten, Bedrohungen aufzuzeigen und Optionen für das Schutzmanagement zu ermitteln. Die beobachteten Arten waren Weissbauchtölpel *Sula leucogaster*, Löffler *Platalea leucorodia*, Hemprichmöwe *Larus hemprichii*, Weissaugenmöwe *L. leucophthalmus*, Raubseeschwalbe *Hydroprogne caspia*, Weisswangenseeschwalbe *Sterna repressa*, Rüppellseeschwalbe *Thalasseus bengalensis*, Eilseeschwalbe *T. bergii*, Zügelseeschwalbe *Onychoprion anaethetus* und Orientseeschwalbe *Sternula saundersi*. Das Fehlen menschlicher Störungen und die gute Nahrungsverfügbarkeit sind wahrscheinlich die wichtigsten Faktoren, die die Verteilung der brütenden Seevögel im ägyptischen Roten Meer beeinflussen. Die meisten Arten brüten im Frühjahr oder Sommer, zwei im Winter. Der Sommer ist wegen der extremen Temperaturen eine besonders anstrengende Periode für nistende Vögel. Zu den Bedrohungen für die Seevögel gehören Ölverschmutzungen durch Bohrinselfeln und kontaminiertes Bilgenwasser von Schiffen. Auch das Anlanden von Touristen und Fischern auf Inseln führt dazu, dass Vögel ihre Nester verlassen. Um nistende Vögel zu schützen, sollte das Betreten der Inseln während der Brutzeit untersagt werden.

References

- Bibby CJ, Burgess ND, Hill DA, Mustoe SH (2007) Bird census techniques. Second edition. Academic Press, London.
- BirdLife International (2022a) Species factsheet: *Larus hemprichii*. www.birdlife.org, downloaded 29 July 2022.
- BirdLife International (2022b) Species factsheet: *Larus leucophthalmus*. www.birdlife.org, downloaded 29 July 2022.
- Blokpoel H, Spaans L (1991) Superabundance in Gulls: causes, problems and solutions [Introductory Remarks]. Page 2361–2364 in: Bell BD (editor) Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici. New Zealand Ornithological Congress Trust Board, Wellington.
- Cramp S, Simmons KEL (1977) Handbook of the birds of Europe, the Middle East, and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Volume 3, Waders to Gulls. Oxford University Press, Oxford.
- Croxall J, Butchart SHM, Lascelles B, Stattersfield A, Sullivan B, Symes A, Taylor P (2012) Seabird conservation status, threats and priority actions: A global assessment. Bird Conservation International 22: 1–34.
- del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J (1996) Handbook of the birds of the world. Volume 3, Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona.
- Frazier JG, Salas SS, Saleh MA (1984) Ornithological observations along the Egyptian Red Sea coast, spring 1982: with notes on migratory and breeding species. Courser 1: 17–27.
- Goodman SN, Meininger PL (1989) The birds of Egypt. Oxford University Press, Oxford.
- Goodman SM, Storer RW (1987) The seabirds of the Egyptian Red Sea and adjacent waters, with notes on selected Ciconiiformes. Gerfaut 77: 109–145.
- Grieve A, Millington L (1999) The breeding birds of the northern Red Sea islands, Egypt. Unpublished report to the Egyptian Environmental Affairs Agency, Cairo.
- Habib IM (2014) Saunders's Terns breeding at Ras Sudr, Egypt, in 2012–13. Dutch Birding 36: 20–24.
- Habib IM (2016) Surveys of breeding Saunders's Terns at Ras Sudr, Egypt, in 2014–15. Dutch Birding 38: 75–79.
- Habib IM (2017) Surveys of White-eyed Gull on islands in Red Sea, Egypt, and notes on behavior. Dutch Birding 39: 13–21.
- Habib IM (2019) Breeding Brown Boobies *Sula leucogaster* on Egyptian islands of the Red Sea. Sandgrouse 41: 71–77.
- Habib IM (2022) Surveys of Sooty Gull *Larus hemprichii* on islands in Red Sea governorate, Egypt, and notes on feeding behaviour. Dutch Birding 44: 31–34.
- Hoath R, Russell D, Khalil R, Khalil D (1997) The birds of the islands at the mouth of the Gulf of Suez, Egyptian Red Sea. Sandgrouse 19: 22–29.
- Jennings MC (2010) Atlas of the breeding birds of Arabia. Fauna of Arabia 25. King Abdulaziz City for Science and Technology, Riyadh, Saudi Wildlife Commission, Riyadh, and Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Frankfurt a.M.
- Jennings MC, Heathcote PC, Parr D, Baha El Din SM (1985) Ornithological survey of the Ras Dib area and the islands at the mouth of the Gulf of Suez, Egypt. Oil Pollution Research Unit, Pembroke.

Manuscript received 20 April 2022

Author

Mohamed Ibrahim Habib is a biodiversity consultant approved by the Egyptian ministry of environment, member of the Egyptian Ornithological Rarities Committee and editor of eBird for Egypt. He earned a Pre-Master Degree on Environment Science at Ein Shams University and a Diploma in Marine Biology at Suez Canal University and during this time he developed a particular interest in seabirds, waterbirds and bats behavior and conservation. Recently he became the manager of the Red Sea Islands Breeding Birds Project. His aim was not only to map nesting locations and describe mating and nesting behavior, but also to document threats to water- and seabirds.

Mohamed Ibrahim Habib, Red Sea Association for environment and marine activity, PO Box 432, Hurghada, Egypt, e-mail mrhydro35@hotmail.com

Waterbird diversity at the Sebket of Aures wetlands complex, North East Algeria

Imene Benzina, Abdelkrim Si Bachir, Christian Perennou

We collected a database on wintering waterbirds in the Sebket of Aures wetlands complex (SAWC), based on surveys during the period 1978–2019 as well as on a bibliographic search of theses, dissertations, and other reports. The main data are from 12 Ramsar wetlands within the SAWC. We found 57 waterbird species from 9 orders and 14 families. The most abundant species were Greater Flamingo, Pied Avocet, Common Crane, and several anatidae. The Gareat El Taref wetland hosted the highest waterbird diversity, with 31 species and a Shannon index $H' = 3.30$. The lowest waterbird diversity was found in Chott Tinsilt (8 species, $H' = 1.56$). 77% of the waterbird species were winter guests. Out of 12 biogeographical regions, species classified as Palearctic were the most common (41% of species). Out of six trophic categories, polyphagous species were the most common (44%). Among the 57 species, 21 are protected at a national level. According to the IUCN Red List, 48 species are of «least concern», whereas the Slender-billed Curlew is classified as «critically endangered» species; the White-headed Duck is «endangered»; three species are considered «vulnerable» (Marbled Teal, Common Pochard, Audouin's Gull); and four species are considered «near threatened» (Northern Lapwing, Red Knot, Black-tailed Godwit, Eurasian Curlew). The collected data should be used as a basis for the conservation of key species and of sites of great ornithological value.

Wetlands are one of the most productive ecosystems in the world and are home to a wide variety of flora and fauna, including migratory birds (Bonnet et al. 2005, Papayannis 2008). They are ecologically rich habitats, in which bird species find sufficient resources for feeding as well as sites for reproduction (Taylor et al. 2021).

The Mediterranean region comprises different types of wetlands, including salt marshes and lagoons, temporary sebkhas (an Arab term used in North Africa, meaning floodable and salty depressions), oases in North Africa, freshwater lakes, karstic cave systems, artificial wetlands such as salinas and rice paddies, and small and scattered peatlands (Payne 2018). Through its wealth of wetlands, the Mediterranean basin has great ecological, social, and economic values and represents one of the most important biodiversity hotspots with a very high rate of endemism (Adloff et al. 2015). The wetlands host more than 30% of vertebrate species of the Mediterranean area (MWO 2018).

Algeria is the largest country in Africa – it covers 2.38 million km² and has 2375 listed wetlands, composed of 2056 wetlands of natural origin and 319 of artificial origin (DGF 2016). These wetlands are among the most valuable resources in terms of biological diversity and natural productivity; they play an important role in fundamental processes, hosting an important number of fish fauna and migratory birds (Gherzouli 2013).

From 1983 to date, Algeria has classified 50 Ramsar wetlands. In 2016, it implemented the action plan of the national wetlands strategy, which emphasizes the establishment of national observatories to facilitate monitoring and management of wetlands (DGF 2016). Unfortunately, this seemed a difficult challenge, given the vastness of the national territory and the lack of resources and of management experience.

This study aims to fill some of these gaps and was carried out as part of a project coordinated by the Research Institute for the Conservation of Mediterranean Wetlands, Tour du Valat (France), funded by the Agence Française du Développement (AFD) and the Fond Français pour l'Environnement Mondial (FFEM). The project aims to create the first regional wetlands observatory in Algeria: the regional observatory of the Sebket of Aures wetlands complex (SAWC) that covers a floodplain of 1019446 ha (10194 km²), including 12 Ramsar sites. The SAWC plays an important role in the vital processes maintaining hydrological cycles, hosting thousands of migratory and breeding waterbirds (Bougoudjil 2016).

In order to better understand the composition, structure, distribution and diversity of waterbird communities of the SAWC, we collected a pluri-annual and inter-operational database of aquatic bird species, to assess their bio-ecological status (using phenological,

faunistic, trophic and protection information), with a particular focus on the Ramsar sites of the SAWC. This allows us to suggest a monitoring program and conservation actions for waterbirds and wetlands.

1. Materials and methods

1.1. Study area

The SAWC is located in the Algerian Eastern highlands at an elevation of 800 to 1200 m a.s.l., extending over 300 km from east to west and including many natural wetlands (garaets, sebkhet and chotts). The majority of these sites are salty and shallow, ranging from a few hectares to hundreds of thousands of hectares (Fig. 1; Bensizerara 2014). The region is characterized by vegetation that is resistant to salinity and drought. The immediate surrounding of flooded areas is occupied by belts of vegetation dominated by halophytic plants such as *Atriplex halimus*, *Suaeda fruticosa*, *S. vermiculata*, and *Salicornia fruticosa*. These environments are often grazed by sheep and cattle. The majority of the sites are surrounded by cereal crops (Bensizerara et al. 2013).

The climate at the study area is semi-arid with wet-cold winters and dry-hot summers. There is a long period of drought, drying out streams and water bodies (Boukerker and Si Bachir 2015). Over the past 20 years, the mean of daily maximum temperatures (\pm SD) were 36.9 ± 2.04 °C, and minima were 8.94 ± 0.38 °C. Annual precipitation varies enormously from year to year (160.8 to 362.2 mm), with a very irregular seasonal distribution. The dry period generally lasts from May to November, and sometimes, dry winters result in the drying up of water bodies (Bentrcia 2022).

The majority of the hydrosystems, whose water content is dependent on rainfall, dries up starting from the month of May. The dominant soil substrate is rich in magnesium chloride, accommodating a specific flora consisting mainly of halophile species (Adjal and Mouici 2004). The 12 Ramsar sites of the SAWC are under the governance of the Directorate of Forest Conservation, the Directorate of Hydraulics, and the Regional Inspection of the Environment of the Wilaya (administrative department) of Oum-El-Bouaghi (DGF 2016; Fig. 2, Table 1).



Figure 1. Some of the Ramsar sites in the Sebkheth of Aures wetlands complex, highlighting the impact of drought: (a) Chott Tinsilt, (b) Sebkheth Ezzmoul, (c) Garaet Guellif, (d) Garaet Timerganine.

Einige der Ramsargebiete im Feuchtgebietskomplex von Sebkheth of Aures, welche die Auswirkungen der Dürre verdeutlichen: (a) Chott Tinsilt, (b) Sebkheth Ezzmoul, (c) Garaet Guellif, (d) Garaet Timerganine.

1.2. Database collection and biodiversity assessment

Our main data are on an inventory of waterbird species, their distribution by site, and numbers of individuals. Data collection was based (1) on a bibliographic search on more than 150 references (theses, dissertations, scientific publications, reports), with data reported as species lists or censuses on aquatic birds, in particular on summer visitors and resident species; and (2) on surveys of wintering waterbirds (1978–2019) reporting waterbird lists with the number of individuals counted at each site. Based on these surveys of wintering waterbirds, we calculated the diversity index for each site and according to years of counts. Diversity was evaluated as total species richness (total number of species recorded by site) and as Shannon diversity index H' (Magurran 2004), which takes into account both the number of species and how numerous the individuals of a species are. The Shannon index was calculated for each of the 12 sites, taking into consideration only data from the years in which all 12 sites were

surveyed. We only considered birds identified to the species level. We also used the equitability or Pielou's evenness index E (Blondel 1979), which indicates how close in numbers of individuals (how even) the different species in a community are. The Shannon and Pielou indices are among the most used when evaluating the diversity of birds in a given community (Blondel 1979, Magurran 2004).

1.3. Phenological status

The phenological status of the observed bird species was assigned according to Isenmann and Moali (2000) and Heinzel et al. (2004). We used four categories: (1) Winter migrant: species observed during the wintering season; (2) Occasional visitor: species observed only a few times; (3) Summer migrant breeding, and (4) Summer migrant probably breeding: migratory species observed in the region during spring and summer seasons.

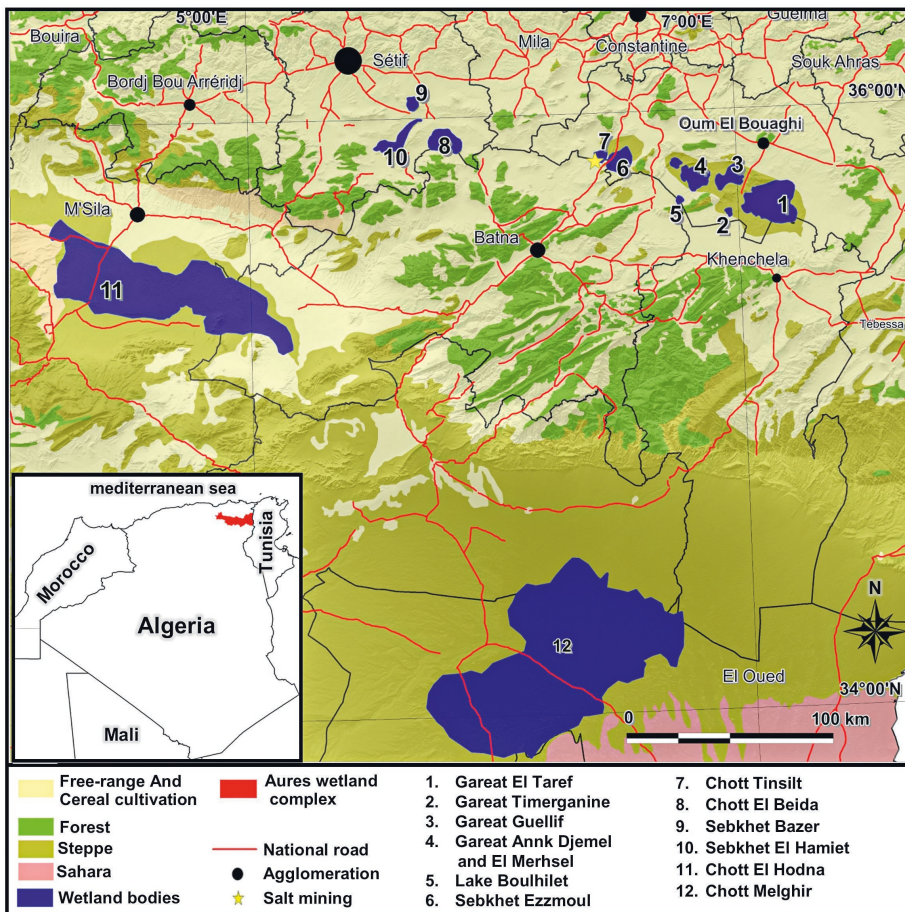


Figure 2. Location of the Sebkhet of Aures wetlands complex and its 12 Ramsar sites.

Lage des Feuchtgebietskomplexes von Sebkhet of Aures und seiner 12 Ramsargebiets.

Table 1. Characteristics of the 12 Ramsar sites at the Sebkheth of Aures wetlands complex.
Merkmale der 12 Ramsargebiete im Feuchtgebietskomplex von Sebkheth of Aures.

Site number (see Figure 1)	International Code*	Name	Date of designation	Elevation (m) Area (ha)	Ramsar criteria** IBA criteria***
1	1DZ 034	Garaet El Taref	12 December 2004	830 33460	2, 6 A4i
2	1DZ 043	Garaet Timerganine	18 December 2009	843 1460	2, 3, 4 A1, A4i
3	1DZ 035	Garaet Guellif	12 December 2004	890 24000	2, 3, 4, 6 A4i
4	1DZ 033	Garaet Annk Djemel & El Merhsel	12 December 2004	844 18140	4, 5, 6 A4i
5	1DZ 047	Lac Boulhilet	18 December 2009	843 856	2, 4, 6 A1
6	1DZ 045	Sebkheth Ezzmoul	18 December 2009	800 6765	3, 4, 6 A4i
7	1DZ 031	Chott Tinsilt	12 December 2004	792 2154	4 A1
8	1DZ 028	Chott El Beida	12 December 2004	887 12223	4 unclassified
9	1DZ 040	Sebkheth Bazer Sakra	12 December 2004	917 4379	2, 6 A1
10	1DZ 041	Sebkheth El Hamiet	12 December 2004	902 2509	4 unclassified
11	1DZ 005	Chott El Hodna	2 February 2001	392 362000	1, 3, 7 A1
12	1DZ 017	Chott Melghir	4 June 2003	-24 551500	1, 2, 3 unclassified

* Code adapted by Wetlands International.

** Codification according to Ramsar classification criteria (see Appendix 1): nine criteria based on originality and number of rarities for identifying wetlands of international importance.

*** Important Bird Areas by BirdLife International: areas identified according to an internationally agreed set of criteria as being globally important for the conservation of bird populations.

1.4. Trophic status

The trophic status of the observed bird species was assigned according to Heim de Balzac and Mayaud (1962) and Dubois and Olioso (2003). We used six classes: Carnivorous: species feeding mainly on animals, including small vertebrates and occasionally invertebrates; Piscivorous: feeding mainly on fish; Invertebrate consumer: consuming a wide variety of aquatic and/or terrestrial invertebrate prey; Mainly insectivorous: feeding mostly on insects; Polyphagous: a diet of several categories depending on food accessibility; and Granivorous: feeding mainly on seeds.

1.5. Biogeographical status

To investigate the biogeographical origin of the bird species, the faunal type was determined according to Voous (1960). Thus, waterbird species were assigned to one of twelve categories: Old World, Arctic, Cosmopolitan, Mediterranean, Holarctic, Palearctic, Turkesto-Mediterranean, Sarmatic, Paleoxeric, Indo-African and Ethiopian.

1.6. Protection status

The protection status of the observed birds was assigned according to the national list of species protected by Decrees N° 12-236 issued on 24 May 2012 in Algeria legislation (OJAR 2012), and according to the international Red List of the IUCN (International Union for Conservation of Nature; IUCN 2017).

2. Results

2.1. Waterbird diversity

A total of 57 species from 14 bird families and 9 bird orders were listed. The systematic list was assembled according to a classification established by BirdLife/ HBW (2022; Table 2). The most abundant family were the Scolopacidae and the Anatidae with 13 species each. The least abundant families were Phoenicopteridae, Gruidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Phalarocoracidae and Accipitridae, represented by one species each. Regarding frequency of waterbird sightings over time, Greater Flamingo, Pied Avocet, Common Crane, several anatidae (Eurasian Wigeon, Common Teal, Mallard, Northern Shoveler, Common Shelduck)

and Black-headed Gull were the most constant species (present in more than 50% of reports). Little Grebe, Great White Egret *Egretta alba*, Cattle Egret, European Herring Gull and Jack Snipe *Lymnocyptes minimus* were very rare species. The frequency of all other species was low (less than 10% of reports).

The results (Table 3) showed that Garaet El Taref was the wetland most frequented by different waterbird species (31 species; $H' = 3.30$), whereas Chott Tinsilt had the lowest diversity indices (8 species; $H' = 1.56$). Garaet El Taref also hosted the largest number of birds with more than 35 000 individuals. Sebkheth Bazer Sakra had the highest evenness of numbers of individuals among species (Pielou's evenness index, $E = 0.73$), whereas Timerganine had the lowest evenness ($E = 0.42$).

Table 2. Checklist of waterbirds found at the 12 Ramsar wetlands of the Sebkheth of Aures wetlands complex.

* = species protected in Algeria.

Checkliste der Wasservögel, die in den 12 Ramsar-Feuchtgebieten des Feuchtgebietskomplexes von Sebkheth of Aures vorkommen.

* = in Algerien geschützte Arten.

Species		Site number (see Figure 1)
White-headed Duck*	<i>Oxyura leucocephala</i>	5
Greylag Goose*	<i>Anser anser</i>	3, 6, 7
Common Shelduck*	<i>Tadorna tadorna</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Ruddy Shelduck*	<i>Tadorna ferruginea</i>	1, 6, 8
Marbled Teal*	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	10, 11
Common Pochard	<i>Aythya ferina</i>	5
Tufted Duck	<i>Aythya fuligula</i>	5, 9
Northern Shoveler	<i>Spatula clypeata</i>	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
Gadwall	<i>Mareca strepera</i>	5, 8
Eurasian Wigeon	<i>Mareca penelope</i>	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
Northern Pintail	<i>Anas acuta</i>	9, 4, 5, 6, 8, 10
Common Teal	<i>Anas crecca</i>	1, 2, 5, 6, 8, 9, 10
Little Grebe	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	5, 8
Great Crested Grebe	<i>Podiceps cristatus</i>	5, 8
Black-necked Grebe	<i>Podiceps nigricollis</i>	5, 8
Greater Flamingo*	<i>Phoenicopterus roseus</i>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Western Water Rail*	<i>Rallus aquaticus</i>	12
Common Moorhen	<i>Gallinula chloropus</i>	12
Common Coot	<i>Fulica atra</i>	5, 6

Species		Site number (see Figure 1)
Common Crane*	<i>Grus grus</i>	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11
White Stork*	<i>Ciconia ciconia</i>	8, 9, 12
Glossy Ibis*	<i>Plegadis falcinellus</i>	6
Squacco Heron*	<i>Ardeola ralloides</i>	8
Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>	1, 6, 8, 12
Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	1, 4, 5, 8
Little Egret*	<i>Egretta garzetta</i>	3, 5, 8
Great Cormorant*	<i>Phalacrocorax carbo</i>	3, 5
Pied Avocet*	<i>Recurvirostra avosetta</i>	1, 3, 5, 7, 8, 10, 11
Black-winged Stilt*	<i>Himantopus himantopus</i>	1, 2, 6, 7, 15, 10, 11, 12
Grey Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>	8, 10
Eurasian Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>	9, 10
Eurasian Dotterel	<i>Eudromias morinellus</i>	1, 2, 9
Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>	1, 5, 6, 8, 12
Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	1, 2, 3, 5, 6, 10, 11, 12
Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	1, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12
Northern Lapwing	<i>Vanellus vanellus</i>	1, 2, 5, 7, 8, 10, 12
Slender-billed Curlew*	<i>Numenius tenuirostris</i>	2, 11
Eurasian Curlew*	<i>Numenius arquata</i>	2, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	2, 5, 8
Red Knot	<i>Calidris canutus</i>	9
Ruff	<i>Calidris pugnax</i>	1, 3, 6, 7, 10
Dunlin	<i>Calidris alpina</i>	5, 6, 10, 12
Little Stint	<i>Calidris minuta</i>	5, 6, 7, 8, 9, 11, 12
Common Snipe	<i>Gallinago gallinago</i>	1, 2, 5, 8, 9, 10, 11
Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>	1, 12
Spotted Redshank	<i>Tringa erythropus</i>	1, 5, 8, 9, 10
Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>	8, 10
Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	5, 23, 37
Wood Sandpiper*	<i>Tringa glareola</i>	1, 12
Slender-billed Gull	<i>Larus genei</i>	2, 11
Black-headed Gull	<i>Larus ridibundus</i>	1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Audouin's Gull*	<i>Larus audouinii</i>	2, 5, 12
European Herring Gull	<i>Larus argentatus</i>	10, 11
Caspian Gull	<i>Larus cachinnans</i>	1
Little Tern*	<i>Sternula albifrons</i>	1, 12
Western Marsh-harrier*	<i>Circus aeruginosus</i>	1, 5, 6, 8, 9, 10, 12

Table 3. Waterbird diversity in the 12 Ramsar sites of the Sebkhet of Aures wetlands complex.
Vielfalt der Wasservögel in den 12 Ramsargebieten des Feuchtgebietskomplexes von Sebkhet of Aures: Anzahl der beobachteten Wasservogelarten, Shannon-Diversitätsindex (H') und Pielou's Evenness-Index (E).

Ramsar wetland	Number of observed waterbird species	Shannon diversity index (H')	Pielou's evenness index (E)
Garaet El Taref	31	3.30	0.67
Timerganine	22	1.64	0.42
Garaet Guellif	16	2.52	0.63
Garaet Annk Djemel & El Merhsel	14	2.18	0.57
Lac Boulhilet	15	1.91	0.49
Sebkhet Ezzmoul	25	2.94	0.63
Chott Tinsilt	8	1.56	0.52
Chott El Beida	19	2.00	0.47
Sebkhet Bazer Sakra	17	2.99	0.73
Sebkhet El Hamiet	15	2.35	0.60
Chott El Hodna	13	2.63	0.71
Chott Melghir	18	2.83	0.68
Total	57	3.68	0.63

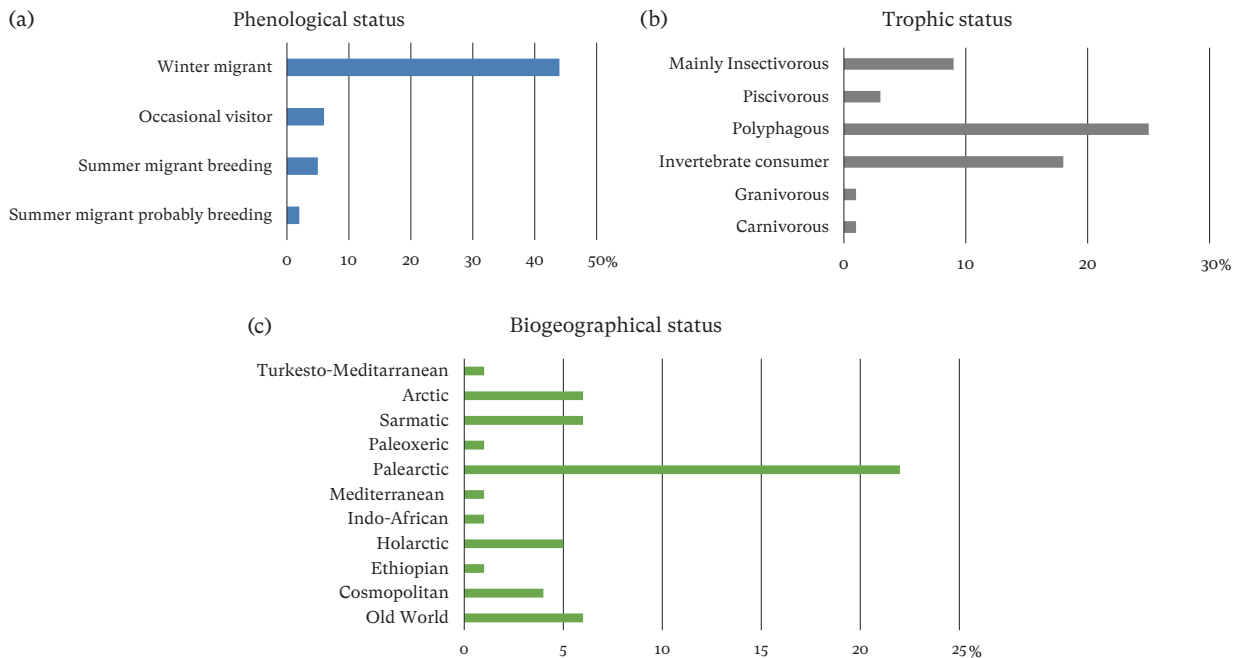


Figure 3. Phenological status (a), trophic status (b), and biogeographical status (c) of waterbird species recorded at the Sebkhet of Aures wetlands complex, in % of all observed species.

Phänologischer Status (a), trophischer Status (b) und biogeografischer Status (c) der Wasservogelarten, die im Feuchtgebietskomplex von Sebkhet of Aures erfasst wurden, in % aller beobachteten Arten. Phänologischer Status: Wintergast, Durchzügler, brütender Sommergast und wahrscheinlich brütender Sommergast. Trophischer Status: hauptsächlich Insekten, Fisch, polyphag, Wirbellose, Körner, Fleisch. Biogeografischer Status: turkestanisch-mediterran, arktisch, sarmatisch, paläoxerisch, paläarktisch, mediterran, indo-afrikanisch, holarktisch, äthiopisch, kosmopolitisch, altweltlich.

2.2. Ecological status

Phenological status: Winter migrant species represented 77% of the recorded waterbird species, followed by Occasional visitors (11%). Summer migrant probably breeding species were the least frequent, with only two species (4%; Fig. 3a).

Trophic status: Polyphagous species were the most common species, with 44% (25 species), followed by Invertebrate consumers with 32% (18 species). Carnivorous and Granivorous waterbird species were the least common, with only one species each (2%; Fig. 3b).

Biogeographical status: Most waterbird species were classified as Palearctic fauna (41%), followed by Arctic, Sarmatic, and Old world (11%). Turkesto-Mediterranean, Paleoxeric, Mediterranean, Indo-African and Ethiopian were the least common (Fig. 3c).

Protection status: Of 57 species recorded, 21 species are protected in Algeria (Table 2). According to the IUCN Red List, 48 species (84%) are of «least concern» (LC); 4 species are «near threatened» (NT): Eurasian Curlew, Black-tailed Godwit, Red Knot and Northern Lapwing; 3 species are «vulnerable» (VU): Marbled Teal, Common Pochard and Audouin's Gull. One species is «endangered» (EN): White-headed Duck, and one species is «critically endangered» (CR): Slender-billed Curlew.

3. Discussion

Despite gaps in our survey data that are mainly due to the absence of regular annual data, the number of bird species recorded at the Sebket of Aures wetlands complex (SAWC) was 57, which represents 76% of the total waterbird species listed for Algeria. Better knowledge of the identification of species and more regular monitoring of the sites, also during periods of partial drying-out of the sites, would be a valuable contribution to enriching the obtained inventory and the knowledge of the distribution of the species.

The observed species richness is important and justifies the classification of the majority of the SAWC wetlands as Important Bird Areas (IBA; BirdLife International 2004). However, there are other large wetlands with relatively high species numbers that are not classified Ramsar sites in the Eastern Hauts Plateaux, such as the Sebket Djendli wetland (51 bird species, 3700 ha; Bensizerara 2014), and in the Sahara, such as the Oued Righ depression wetland complex (53 species, 900 000 ha; Bensaci et al. 2013).

Our results highlight the importance of the SAWC for bird diversity, in providing wintering sites and resting sites for autumnal or spring passage of waterbirds. While only few waterbirds visit the sites in summer or

breed there, the SAWC represents a highly important wintering area for a large number of species. The wintering populations are especially important for certain species such as the Greater Flamingo with 7627 individuals recorded in 2005, the Pied Avocet and the Black-winged Stilt with 12 000 individuals, and the Rallidae with 10 500 individuals recorded in 1988.

Similar results were found for the Moutas Cynegetic Reserve near Tlemcen in Western Algeria (Mostefai 1997), the Tamentit Oasis in the central Sahara (Cherifi 2003), and the South Constantine region (Bacha and Bechim 2005). According to Coulthard (2001), the El Kala and Oum El Bouaghi (named here SAWC) wetland complexes are classified as the two major regions of international importance for migratory and resident waterbirds in Algeria. This reveals that the SAWC region contains varied food resources for several waterbird species both in winter and during migration. The abundance of polyphagous waterbirds reflects the range of food resources that the SAWC offers, such as cereal crops (durum wheat, barley, oat), shellfish, molluscs and worms. The presence of invertebrate-feeding waterbirds reflects the importance of habitats harbouring many insect species. Granivorous birds such as the Eurasian Teal are the least common waterbirds; they feed on the seeds of herbaceous and bushy plants located around wetlands.

The dominance of Palearctic birds shows how the avifauna of the northern part of North Africa is linked to the western Palearctic (Voous 1960). Similarly, many studies in Algeria and in other North African countries have shown high proportions of bird species mainly linked to the northern Palearctic (Isenmann and Moali 2000, Isenmann et al. 2005, Bendjoudi et al. 2013, Bensizerara et al. 2013, Bezzalla et al. 2019).

The SAWC is home to some worldwide threatened species: nine species out of 57 are currently threatened, four near threatened, three vulnerable, one endangered (White-headed Duck), and one critically endangered (Slender-billed Curlew). The allocation to those categories was according to the criteria defined by the IUCN, based on various biological factors (Vié et al. 2008). However, these criteria are international; they are not based on a national or local Red List. The global IUCN Red List only includes information on species, subspecies or populations that have been globally assessed. Regional and national assessments are currently not included unless these are also global assessments (for example, a species that is only found in one country (i.e., is endemic) and therefore has the same Red List status nationally and internationally; Vié et al. 2008). National or local Red Lists would be needed to improve the assessment of the actual threats to the waterbirds of the SAWC. The reason is that the local conservation status of a species usually does not equal its international pro-

tection status, and a better understanding of the local population status would be needed to ensure better protection – hence the importance of implementing local or national Red Lists, taking into account surveys such as those on which our study is based.

In the SAWC area, we expect negative changes that may affect the habitats used by waterbirds. Recent climate warming and the increase in anthropogenic pressure (pollution, habitat fragmentation, agriculture, hunting, pumping) have led to conspicuous changes in the quality of habitats and of the water regime of the fragile wetlands (Bouras 2019). Since the studied sites are already classified as Ramsar sites (Appendix 1), it should be possible to envisage more specific conservation measures within the framework of a management plan. Currently, there is no special management other than the monitoring of the sites by the forest conservation services of the neighbouring wilayas (administrative sectors) and the annual winter surveys of waterbirds.

Acknowledgements

This study was carried out thanks to the technical contribution of the Research Institute for the Conservation of Mediterranean Wetlands, Tour du Valat (France) and to funding by the Agence Française du Développement (AFD) and the Fond Français pour l'Environnement Mondial (FFEM). We thank Abdelkrim Arar for the creation of the map. We also thank the laboratory of Ecology and environment (Faculty of nature and life sciences, Batna 2 University) for bibliographic documentations.

Zusammenfassung

Benzina I, Si Bachir A, Perennou C (2022) Wasservogelvielfalt im Feuchtgebietskomplex von Sebket of Aures, Nordostalgerien. *Ornithologischer Beobachter* 119: 318–329.

Wir haben eine Datenbank über überwinternde Wasservögel im Feuchtgebietskomplex von Sebket of Aures (SAWC) zusammengestellt, die auf Erhebungen im Zeitraum 1978–2019 sowie auf einer bibliografischen Suche in Diplomarbeiten, Dissertationen und anderen Berichten beruht. Die wichtigsten Daten stammen aus 12 Ramsar-Feuchtgebieten innerhalb des SAWC. Wir fanden 57 Wasservogelarten aus 9 Ordnungen und 14 Familien. Die häufigsten Arten waren Rosaflamingo, Säbelschnäbler, Kranich und mehrere Entenarten. Das Feuchtgebiet Gareat El Taref beherbergte mit 31 Arten und einem Shannon-Index $H' = 3,30$ die höchste Wasservogelvielfalt. Die geringste Vielfalt an Wasservögeln wurde in Chott Tinsilt festgestellt (8 Arten, $H' = 1,56$). 77 % der Wasservogelarten waren Wintergäste. Von den 12 biogeografischen Regionen waren paläarktische Arten am häufigsten (41 %). Von den sechs trophischen Kategorien dominierten die polyphagen Arten (44 %). 21 der 57 Arten sind auf nationaler Ebene geschützt. Nach der Roten Liste der IUCN sind 48 Arten «nicht gefährdet», während der Dünnschnabelbrachvogel als «vom Aussterben bedroht» eingestuft wird; die Weisskopfruderente ist «stark gefährdet»; drei Arten gelten als «verletzlich» (Marmelente, Tafelente, Sturmmöwe) und vier Arten als «potenziell gefährdet» (Kiebitz, Knutt, Uferschnepfe, Grosser Brachvogel). Die gesammelten Daten sollten als Grundlage für die Erhaltung von Schlüsselarten und ornithologisch wertvollen Gebieten dienen.

References

- Adjal M, Mouici S (2004) Cartographie de la végétation et éco-éthologie de Tadorne de Belon dans la Sebket de Djendli (Batna). Ingeener Dissertation, University Batna.
- Adloff F, Somot S, Sevault F, Jordà G, Aznar R, Déqué M, Herrmann M, Marcos M, Dubois C, Padorno E, Alvarez-Fanjul E, Gomis D (2015) Mediterranean Sea response to climate change in an ensemble of twenty first century scenarios? *Climate Dynamics* 45: 2775–2802.
- Bacha B, Bechim L (2005) Approche bio-écologique des zones humides et des oiseaux d'eau de la région Sud-Constantinoise. Dissertation, University El Hadj Lakhdar Batna.
- Bendjoudi D, Chenchouni H, Doumandji S, Voisin J-F (2013) Bird species diversity of the Mitidja Plain (Northern Algeria) with emphasis on the dynamics of invasive and expanding species. *Acrocephalus* 34: 13–26.
- Bensaci E, Saheb M, Nouidjem Y, Bouzegag A, Houhamdi M (2013) Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides Sahariennes: cas de la dépression d'Oued Righ (Algérie). *Géographie Physique et Environnement* 7: 211–222.

- Bensizerara D (2014) Ecologie des oiseaux de Sebket Djendli (Batna, l'Est algérien). Dissertation, University of Biskra.
- Bensizerara D, Chenchouni H, Si Bachir A, Houhamdi M (2013) Ecological status interactions for assessing bird diversity in relation to a heterogeneous landscape structure. *Avian Biology Research* 6: 67–77.
- Bentrcia L (2022) Atlas des zones humides classes Ramsar du complexe des Sebkhates des Aurès (Nord-Est Algérien). Dissertation, University of Batna.
- Bezzalla A, Houhamdi M, Chenchouni H (2019) Bird ecological status of two internationally important wetlands «Ramsar sites and IBA» in Algeria. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 227: 106308.
- BirdLife/IBW (2022) Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world, Version 6b.
- BirdLife International (2004) Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. BirdLife International, Cambridge.
- Blondel J (1979) Biogéographie et écologie. Masson, Paris.
- Bonnet B, Aulong S, Goyet S, Lutz M, Mathevet R (2005) Integrated management of Mediterranean wetlands. *Conservation of Mediterranean Wetlands* N° 13. Tour du Valat, Arles.
- Bougoudjil S (2016) Ecologie des *Tadorna casarca* et *Tadorna ferruginea* dans l'éco-complexe de zones humides des hautes plaines de l'Est algérien. Dissertation, University of Annaba.
- Boukerker H, Si Bachir A (2015) Biodiversity of xylophagous insects and their role in the *Cedrus atlantica* forests decline in the national park of Belezma, Batna (Algeria). *Courier du Savoir* 20: 79–90.
- Bouras N (2019) Ecologie des oiseaux d'eau des zones humides de la région d'Oum El Bouaghi. Dissertation, University of Oum El Bouaghi.
- Cherifi T (2003) Bird diversity of Tamentit oasis (central Sahara). Oral presentation at 7th ornithological conference, 10 March 2003. National Agronomical Institute, El Harrach, Algiers.
- Coulthard ND (2001) Algeria. Page 51–70 in Fishpool LDC, Evans MI (editors) Important Bird Areas in Africa and associated islands: priority sites for conservation. BirdLife Conservation Series No. 11. Pisces Publications, Newbury, and BirdLife International, Cambridge.
- DGF (2016) Stratégie nationale de gestion écosystémique des zones humides d'Algérie. Direction Générale des Forêts, Ben Aknoun.
- Dubois PJ, Olioso G (2003) Guide des oiseaux de France. Sélection du Reader's Digest.
- Gherzouli C (2013) Anthropisation et dynamique des zones humides dans le nord-est-algérien: apport des études palynologiques pour une gestion conservatoire. Thèse de doctorat, Université Toulouse le Mirail.
- Heim de Balsac H, Mayaud N (1962) Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Paul Lechevalier, Paris.
- Heinzel H, Fitter R, Parslow J (2004) Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel.
- Isenmann P, Moali A (2000) Oiseaux d'Algérie – Birds of Algeria. Société d'Etudes Ornithologiques de France, Paris.
- Isenmann P, Gaultier T, El Hili A, Azafzaf H, Dlensi H, Smart M (2005) Oiseaux de Tunisie – Birds of Tunisia. Société d'Etudes Ornithologiques de France, Paris.
- IUCN (2017) The IUCN Red List of threatened species. Version 2017-3. www.iucnredlist.org.
- Magurran AE (2004) Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Malden.
- Mostefai N (1997) Test of ecological analysis of the avifauna of Moutas hunting reserve (Tlemcen, Algeria). Oral presentation at 2nd ornithological conference. 15–17 March 1997. National Agronomic Institute, El Harrach.
- MWO (2018) Mediterranean Wetland Outlook 2: Solutions for sustainable Mediterranean Wetlands. Tour du Valat, Arles. <https://medwet.org/publications/med-wetlands-outlook-2-2018/>
- OJAR (2012) Legislative decree of May 8th 2012 complementary of decree 12-236 related to non-domestic animal species protected in Algeria. Official Journal of Algerian Republic.
- OZHA (2020) Atlas des zones humides Algériennes classées Ramsar. Direction Générale des Forêts, Alger.
- Papayannis T (2008) Action for culture in Mediterranean Wetlands. Med-INA, Athens.
- Payne R (2018) Peatlands of the Mediterranean region. Page 1155–1165 in: Finlayson CM, Milton GR, Prentice RC, Davidson NC (editors) The wetland book: II: distribution, description, and conservation. Springer Netherlands, Dordrecht.
- Taylor NG, Grillas P, Al Hreisha H, Balkız Ö, Borie M, Boutron O, Catita A, Champagnon J, Cherif S, Çiçek K, Costa LT, Dakki M, Fois M, Galewski T, Galli A, Georgiadis NM, Green AJ, Hermoso V, Kapedani R, Lange MA, Mateljak Z, Osta M, Papastergiadou E, Papazoglou C, Sabater S, Samraoui B, Samraoui F, Si Bachir A, Tankovic E, Thévenet M, Troya A, Sutherland WJ (2021) The future for Mediterranean wetlands: 50 key issues and 50 important conservation research questions. *Regional Environmental Change* 21: 33.
- Vié JC, Hilton-Taylor C, Pollock C, Ragle J, Smart J, Stuart SN, Tong R (2008) The IUCN Red List: a key conservation tool. In: Vié JC, Hilton-Taylor, Stuart SN (editors) The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland.
- Voous KH (1960) Atlas of European birds. Nelson, New York.

Manuscript received 1 May 2022

Authors

Imene Benzina is a University senior lecturer, interested in studying the ecology of benthic macroinvertebrates and conservation of continental hydrosystems. Professor Abdelkrim Si Bachir works on ornithology, entomology and conservation, in particular of continental aquatic ecosystems. Christian Perennou is a project leader with the Tour du Valat Research Institute for the Conservation of Mediterranean Wetlands, working for the Mediterranean Wetlands Observatory.

Imene Benzina, Abdelkrim Si Bachir, Department of Ecology and Environment, Faculty of Natural and Life Sciences, University Mostefa Benboulaïd Batna 2, 05078, Algeria, e-mail i.benzina@univ-batna2.dz, a.sibachir@univ-batna2.dz; Christian Perennou, Institut de Recherche pour la Conservation des Zones Humides Méditerranéennes, Tour du Valat, Le Sambuc, 13200 Arles, France, e-mail perennou@tourduvalat.org

Appendix 1. Ramsar classification criteria of the Sebket of Aures wetlands complex (OZHA 2020, www.ramsar.org, www.wetlands.org).

Ramsar-Klassifizierungskriterien für den Feuchtgebietskomplex Sebket of Aures (OZHA 2020, www.ramsar.org, www.wetlands.org).

Wetland	Ramsar classification criteria *IBA criteria (status of sites qualified as Important Bird Area)
Great El Taref	<p><i>Criteria 4.</i> The wetland is an important wintering site especially for Common Crane, Greater Flamingo, Common Shelduck.</p> <p><i>Criteria 6.</i> More than 1% of the North African regional population of Common Shelduck, nearly 27 000 individuals, and Greater Flamingo, around 12 000 individuals.</p> <p>*A4i Greater Flamingo.</p>
Great Timerganine	<p><i>Criteria 2.</i> The site hosts species of high heritage value and listed as vulnerable on the IUCN Red List: White-headed Duck, Marbled Teal, and Ferruginous Duck <i>Aythya nyroca</i>.</p> <p><i>Criteria 3.</i> The site is characterized by lacustrine vegetation, which remain ideal shelter for Anatidae and grebes that winter regularly. A total of 22 waterbird species have been recorded.</p> <p><i>Criteria 4.</i> This site is one of the few in Algeria that serve as a refuge and at the same time for nesting of three species (criteria 2) with high numbers in comparison with the rest of their populations in the country.</p> <p>*A1 Marbled Teal, Ferruginous Duck, White-headed Duck.</p> <p>*A4i Ruddy Shelduck.</p>
Garaet Guellif	<p><i>Criteria 2.</i> The site is home to the Marbled Teal, a vulnerable species as classified on the IUCN Red List.</p> <p><i>Criteria 3.</i> The area has at least 115 plant species, which are important for the wintering and nesting of migratory and sedentary birds.</p> <p><i>Criteria 4.</i> The site is a refuge and wintering area for Greater Flamingo, Common Crane, Common Shelduck, and Common Teal.</p> <p><i>Criteria 6.</i> More than 1% of the regional Mediterranean population of the Common Shelduck is recorded at the site level, with an average of 3117 individuals.</p> <p>*A4i Common Shelduck, Pied Avocet, Black-winged Stilt, Slender-billed Gull, Gull-billed Tern.</p>
Garaet Annk Djemel & El Merhsel	<p><i>Criteria 2.</i> The site hosts Marbled Teal, a vulnerable species on the IUCN Red List.</p> <p><i>Criteria 6.</i> The site hosts more than 1% of the regional population of Shelduck and Greater Flamingo.</p> <p>*A4i Greater Flamingo.</p>
Lac Boulhilet	<p><i>Criteria 2.</i> The site is home to several endangered bird species listed on the IUCN Red List, such as White-headed Duck and Marbled Teal, classified as vulnerable.</p> <p><i>Criteria 4.</i> An important number of waterbirds frequent the site during the wintering period.</p> <p><i>Criteria 6.</i> The number of individuals of Common Crane recorded represents more than 1% of the total population of North Africa. The site is also home to nearly 4% of the White-headed Duck population of North Africa.</p> <p>*A1 Marbled Teal, White-headed Duck.</p>
Sebket Ezzmoul	<p><i>Criteria 3.</i> The site hosts a large population of wintering and passing waterbirds (Anatidae, Greater Flamingo).</p> <p><i>Criteria 4.</i> Ezzmoul is one of the most important sites for Greater Flamingo wintering (10 000 individuals) and nesting in the western Mediterranean basin.</p> <p><i>Criteria 6.</i> The site hosts a large breeding population of Greater Flamingo (15 000 individuals, 7% of Mediterranean population) and wintering population of Common Shelduck (4000 individuals, 6% of Mediterranean population).</p> <p>*A4i Greater Flamingo, Egyptian Vulture <i>Neophron percnopterus</i>.</p>
Chott Tinsilt	<p><i>Criteria 4.</i> The site is an important wintering area for waterbirds, in particular for Common Shelduck.</p> <p><i>Criteria 6.</i> The Chott Tinsilt hosts a bird population greater than 1% of the regional population of Common Shelduck.</p> <p>*A1 Marbled Teal, Ferruginous Duck, Egyptian Vulture.</p>

Wetland	Ramsar classification criteria *IBA criteria (status of sites qualified as Important Bird Area)
Chott El Beida	<p><i>Criteria 4.</i> This wetland is a habitat for wintering birds, located on the migratory route linking Europe to Africa. The site is home to 15 species protected by Algerian law, including two breeding species: Common Shelduck and European Bee-eater <i>Merops apiaster</i>.</p> <p><i>Criteria 6.</i> The site hosts more than 1% of the populations of Common Shelduck and Greater Flamingo of the Mediterranean region.</p>
Sebkheth Bazer Sakra	<p><i>Criteria 2.</i> Several species recorded at the site, including White-headed Duck, Marbled Teal and Greater Flamingo.</p> <p><i>Criteria 4.</i> The site hosts sedentary and migratory birds. Birds benefit from favorable conditions for resting, wintering, and breeding.</p> <p><i>Criteria 6.</i> The site is home to 1% of the individuals of Common Shelduck and Greater Flamingo of the Mediterranean region.</p> <p>*A1 Marbled Teal, Ferruginous Duck.</p>
Sebkheth El Hamiet	<p><i>Criteria 4.</i> The site is a transit, refuge and wintering area for birds. It is also a relay for migratory birds coming from northern Europe and the southern Sahel. The site hosts 24 waterbird species, 11 of which are protected by Algerian law, such as Common Shelduck, Ruddy Shelduck, Greater Flamingo, Pied Avocet, Black-winged Stilt, White Stork, Green Sandpiper, Greylag Goose, and Common Ringed Plover.</p> <p><i>Criteria 6.</i> The site is of international importance for wintering waterbirds, in particular for Common Shelduck and Greater Flamingo, of which it usually shelters more than 1% of the populations of the North African region.</p>
Chott El Hodna	<p><i>Criteria 1.</i> The site is located in an arid zone and is another asset with very little human-modified natural environments. The chott is a representative model on the pedological, bioclimatic and biological level.</p> <p><i>Criteria 2.</i> The site is home to a vulnerable species that declined due to the decrease of its natural habitat: the Marbled Teal.</p> <p><i>Criteria 3.</i> The site is of extreme importance for Marbled Teal, protected in Algeria and listed on the IUCN Red List.</p> <p><i>Criteria 5.</i> The site hosts a large population of waterbirds, approaching 20 000 individuals per year. The population of waterbirds counted in some years exceeded 30 000 individuals from about twenty species.</p> <p><i>Criteria 6.</i> The site hosts waterbird populations whose numbers are more than 1% on an international scale, with an average of more than 2300 individuals recorded for Greater Flamingo, 1120 individuals for Ruddy Shelduck, and 4600 individuals for Common Shelduck.</p> <p><i>Criteria 7.</i> The hydrographic network hosts a large population of fish such as the Common Barbel <i>Barbus barbuis</i>.</p> <p>*A1 Ruddy Shelduck, Marbled Teal.</p>
Chott Melghir	<p><i>Criteria 1.</i> Semi-permanent wetland, located in the northern Saharan region, at lower than sea level.</p> <p><i>Criteria 2.</i> Several endemic and vulnerable plant species have been identified on the site. About ten plant species are restricted to the region, 6 of which are found only in Algeria, Tunisia and Morocco. The most notable are <i>Fagonia microphylla</i>, <i>Oudneya africana</i> and <i>Ammosperma cinerea</i>, all endemic to Algeria.</p>

Long-term population trends of wintering waterbirds in the international Rhine Valley indicate varying effects of river ecosystem rehabilitation

Chris van Turnhout, Kees Koffijberg, Erik van Winden, Christian Dronneau, Christian Frauli, Nicolas Strebel, Gerrit Vossebelt, Johannes Wahl, Marc van Roomen

With an average of around 1.1 million waterbirds present in January 2016–2018, spread across 71 native waterbird species, the international Rhine Valley from the Bodensee (Lake Constance) to the North Sea is a region of major conservation importance within Europe. In these three years, 25 species were recorded in internationally relevant numbers, holding > 1% of their flyway populations. Of the 28 species for which long-term trends could be calculated, more have increased (17) than decreased (6 species) since 1981, whereas 5 species showed relatively stable numbers. In addition, 14 non-native waterbird species were recorded in the Rhine Valley in 2016–2018, which as a group have increased over 20-fold since 1981. About half of the total numbers of waterbirds was concentrated at the lake systems of Bodensee, IJsselmeer, Markermeer and Randmeren. In these sites, long-term trends were most favourable, together with trends in the Dutch part of the Niederrhein. Due to improved water quality, the cover of submerged waterplant vegetations has strongly increased in the Rhine's lake systems in the past three decades. The plants have provided a food resource for increasing numbers of herbivorous waterbirds. At the same time, stocks of filter-feeding freshwater mussels have decreased in the northern part of the Rhine Valley as a result of, e.g., lower eutrophication levels, leading to declines in numbers of benthivorous waterbirds. Fish-eating waterbirds have generally increased, but the mechanisms are not well understood. An increase in protected areas along the Rhine Valley has facilitated the general increase in waterbird numbers. In addition, particularly in the Dutch parts of the Rhine floodplains, former agricultural land has increasingly been converted into more dynamic wetlands, in the context of flood prevention and ecological restoration. Creation of such rehabilitated areas had positive effects on most waterbird species, which may have benefited through improved feeding opportunities and increased food availability, except for grass-eating specialists. Finally, it was suggested that for some species warmer winters have initiated large-scale shifts in their winter distribution in north-eastern directions, and it is likely that this shift contributed to a decline of their wintering numbers along the Rhine.

The river Rhine is Western Europe's largest watercourse, with a total length of about 1250 kilometres and a drainage area of almost 200 000 km² (Uehlinger et al. 2009). The river originates in the Alps in the southeast of Switzerland, crosses the Bodensee (Lake Constance), flows along the borders of Switzerland and France with Germany, and ultimately splits into multiple arms in the Netherlands, where together with the Meuse it forms a delta flowing into the North Sea. The Rhine provides essential services for navigation, transpor-

tation, industry (including sand and clay excavation) and agriculture. Also, it is used for disposal of municipal wastewaters, as a source for hydropower production, and it provides drinking water for over 25 million people. Many parts of the Rhine's broad network of rivers, lakes and tributaries are used as local recreation areas (Uehlinger et al. 2009). To facilitate these services and to protect settlements against flooding, in the past centuries river branches have been dammed off, main streams have been canalized and normalized, dikes

have been constructed and floodplains have been disconnected from the river. Agricultural activities rather than fluvial processes became the main driving forces of environmental change. In addition, deterioration of natural gradients, declining water and soil quality, desiccation and levelling of floodplains, and expansion of non-native species have historically led to a strong decrease in geomorphological and biological diversity of Rhine floodplains and lake systems (Friedrich and Müller 1984, Lenders 2003). Nevertheless, the Rhine still holds diverse and distinct animal communities (Lenders et al. 2001, De Nooij et al. 2004), including waterbirds (Koffijberg et al. 1996).

In 1987, the international Rhine Action Programme was implemented (RAP; IKS 1987). This was a direct response to a catastrophic event near Basel in 1986, during which about 20 tons of chemicals were released into the river after a fire in a storehouse, which heavily damaged the ecosystem. As a result of the RAP, the water quality of the Rhine strongly improved within three decades, although the water still contains nitrogen and pharmaceuticals in problematic concentrations (Uehlinger et al. 2009). A number of high floods that caused considerable damage in the mid-1990s led to the adoption of the Convention on the Protection of the Rhine in 1999. Since then, much attention is given to restore typical river biota and characteristics, such as the occurrence of Salmon *Salmo salar* and other riverine fish species and the rehabilitation of a more dynamic river floodplain. Since the start of the RAP, several programs have been set up to monitor biological, physical, and chemical parameters along the river, supervised by the International Rhine Commission (ICPR). The main aim of the monitoring is to provide knowledge on the actual status and changes in various biotic and abiotic parameters. Counts of wintering waterbirds are one of the oldest monitoring activities in the Rhine Valley, running since the 1950s along selected stretches (Koffijberg et al. 1996, 2001). Waterbirds and other birds are at or near the top of the food chain, use different parts of the riverine landscape at different spatial scales, and encompass different life-history traits; waterbirds are thus generally regarded as sensitive and effective indicators of changes at lower trophic levels, producing relevant signals of food web integrity and ecosystem functioning (Furness and Greenwood 1994, Amano et al. 2018). Moreover, reliable data on population numbers and distribution of birds can be collected quite accurately and, thanks to the large-scale participation of volunteers in systematic bird counts, at relatively low costs. Finally, birds are frequently used as indicators for the evaluation of national and international nature policies, such as the EU's Natura 2000 network (Gaget et al. 2022).

A first joint reporting on international waterbird counts showed that the international Rhine system harboured many hundreds of thousands of waterbirds of 38 different species (Koffijberg et al. 1996). For 18 species, numbers at individual sites within the Rhine Valley regularly exceeded 1% of their populations, the level commonly used to designate areas of international importance following the Ramsar Convention. Here, we provide an updated analysis of the status of waterbirds in the international Rhine Valley in the winter seasons 2016–2018. Also, we present population trends of wintering waterbirds in the period 1981–2018. We focus on differences in trends between species in relation to their diet and foraging habitat, and on trend variation between different sections of the Rhine Valley, in order to explore environmental drivers of population change.

1. Material and methods

1.1. Study area

The study area for waterbird counts encompasses the Rhine Valley between Bodensee and North Sea, the so-called «Convention Area» of the International Rhine Commission (Fig. 1). Within this area, the Rhine is divided according to geomorphological and hydrological characteristics into the following five sections: (1) Bodensee, (2) Hochrhein (from Bodensee to Basel), (3) Oberrhein (Basel to Bingen, also called «Rhin supérieur» where it forms the border between Germany and France), (4) Mittelrhein (Bingen to Bonn) and (5) Niederrhein (from Bonn downstream in Germany and The Netherlands). In The Netherlands, the river branches into three different river trajectories: (a) IJssel, which flows into Randmeren («Border Lakes») and into Lake IJsselmeer that connects with the North Sea through the Wadden Sea, (b) Nederrijn/Lek, which flows through the Rotterdam region into the North Sea, and (c) Waal, which is the main stream and also flows through the Rotterdam region into the North Sea (e.g., IKS 1987).

The Alpenrhein, the sector upstream of the Bodensee, and the tributaries along the way (such as Aare, Neckar, and Mosel) are not included in the study area. Apart from the Aare, only low winter numbers of most waterfowl species occur here, compared to the other stretches. We refer to Van Roomen et al. (2020) for a brief landscape account of the different sections covered, and to Uehlinger et al. (2009) for a more thorough description.

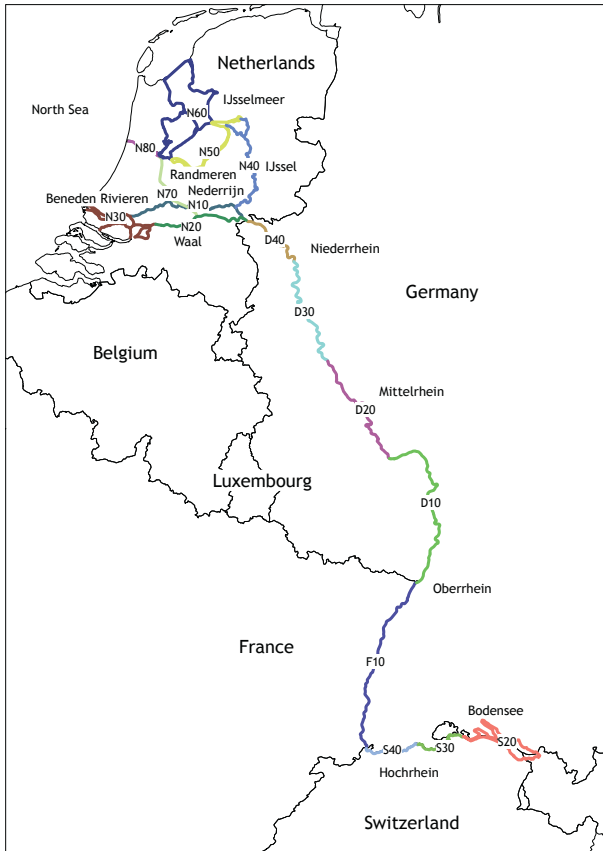


Figure 1. The international Rhine Valley with the different sections according to geomorphological and hydrological parameters. See Table 1 for an explanation of coding. S20 – D10 is defined as «Southern Rhine Valley», and D20 – N80 as «Northern Rhine Valley».

Das internationale Rheintal mit den verschiedenen Abschnitten nach geomorphologischen und hydrologischen Parametern. Siehe Tabelle 1 für eine Erläuterung der Kodierung. S20 – D10 ist definiert als «Südliches Rheintal» und D20 – N80 als «Nördliches Rheintal».

1.2. Waterbird counts

Waterbird counts along the Rhine have a long tradition and have been conducted since the beginning of the 1950s (see, e.g., Schuster et al. 1983 and Werner et al. 2018 for the Bodensee area; Suter and Schifferli 1988 for Switzerland; Dolich 2014 for Germany; Westermann 2015 for the German and French Oberrhein; Andres et al. 1994 for France; van den Bergh et al. 1979 for The Netherlands). From 1967 onwards, the January counts have been carried out in the framework of the International Waterbird Census (IWC), coordinated by Wetlands International. Also national monitoring schemes were established, initially each with their own objectives, set-up, and organisation. At present, national monitoring schemes are running in all countries bordering the Rhine, and methods of counting are now similar in all countries. Waterbirds covered in all schemes include geese, swans, ducks, divers, grebes, herons, cormorants, rails, waders, and gulls. Also, some additional water-bound species are included in the counts, such as Common Kingfisher *Alcedo atthis*, Grey Wagtail *Motacilla cinerea* and White-tailed Sea-eagle *Haliaeetus albicilla*. The frequency of counts varies between countries and over time, from once per month to once per year. In this study, only the annual January counts have been used, for which the longest time series exists. For an assessment of seasonal patterns based on counts in other months of the year (September – April), see Van Roomen et al. (2020).

For this study, the Rhine Valley was divided into 17 main survey areas (Fig. 1, Table 1). These were subdivided into smaller counting units, generally the units used by the national coordinators to collect the data. During fieldwork, the counting units are generally defined by single floodplain areas with well-marked, natural borders. Some of the gravel pits and reservoirs along the river are also covered, as they often provide good resting opportunities for birds feeding on the river. For Bodensee and Hochrhein, the borders of the counting units are mostly defined by the natural banks of the lake or river. Along Oberrhein, also side-channels, gravel pits, reservoirs, and the Grand Canal d'Alsace located in the former major bed of the river are included. At the Mittelrhein, the counting units are following the natural riverbank (as the Rhine Valley is very narrow here). Along the Niederrhein, the entire area between the winter dikes is covered, including forelands, side-channels, former river branches, and numerous gravel and sand pits.

Due to their gregarious and conspicuous behaviour, most waterbirds are relatively easy to count. As most stretches along the Rhine are rather well accessible, large parts of the river and floodplain can be surveyed accurately by using binoculars and telescopes. Most

Table 1. The main survey areas and numbers of counting units per section of the Rhine Valley used to organize and analyse waterbird counts. Sites are listed from south to north, and the location of the survey areas is shown in Figure 1. *Die wichtigsten Zählgebiete und die Anzahl Zählsektoren pro Abschnitt des Rheintals, die für die Organisation und Analyse der Wasservogelzählungen verwendet wurden. Die Standorte sind von Süden nach Norden aufgeführt, und die Lage der Zählgebiete ist in Abbildung 1 dargestellt.*

Section	Country	Survey area	Site	Count units
Bodensee	Switzerland/Germany/Austria	S20	Bodensee	103
Hochrhein	Switzerland/Germany	S30	Rheinklingen – Aare junction, km 32–103	12
		S40	Aare junction – Basel, km 103–165	11
Oberrhein	Germany/France	F10	Basel – Lauterbourg, km 165–349	107
	France	F10	gravelpits, reservoirs, channels	99
	Germany	D10	Lauterbourg – Bingen, km 349–530	219
Mittelrhein	Germany	D20	Bingen – Bonn, km 530–654	29
Niederrhein	Germany	D30	Bonn – Walsum, km 654–791	25
		D40	Walsum – German/Dutch border, km 791–864	71
	Netherlands	N10	Nederrijn/Lek Arnhem – Krimpen a/d Lek, km 879–989	45
		N20	Waal Lobith – Woudrichem, km 864–985	48
		N30	Rijnmond/Rotterdam, km 989–1006	99
		N40	IJssel Westervoort – Ketelhaven, km 879–1006	43
		N50	Randmeren	33
		N60	IJsselmeer & Markermeer	160
		N70	Amsterdam Rijnkanaal	13
N80	Noordzeekanaal	15		

counts are made by individual observers or small groups of observers, usually already involved in the counts for many years. Often, higher observation points (e.g., from a bridge or a dike) are chosen to get a better overview of waterbird concentrations. Nearly all areas are counted from the ground. Only in the Dutch part of the Niederrhein, specific areas are counted by professionals, using small boats or aircraft (e.g., Lake IJsselmeer and Randmeren).

Counts have traditionally been conducted synchronously around the weekend next to the 15 January. Although bird counts are generally accurate, smaller and less conspicuous species like Little Grebe *Tachybaptus ruficollis* are more easily missed than gregarious flocks of ducks and are thus less well representing the true numbers of individuals present. However, even counts of smaller species represent a large and consistent sample, suitable for monitoring trends over time. Further, large flocks of geese and some duck species may be subject to counting errors, but such errors will usually average out when data are analysed for many sites together (Rappoldt et al. 1985).

1.3. Data analysis

For the calculation of total numbers and trends, data were used from the smallest counting units available, and for all waterbird species included in the counts. January 1981 is the first year with sufficient data in all countries and for the majority of species. Although January counts are generally rather complete compared to other months of the year, missing counts do occur. Because the results should reflect true changes in abundance of waterbirds and not also differences in counting effort, we had to correct for these missing counts in the analyses. This is generally dealt with using «imputing» techniques, in which missing counts are estimated using a model consisting of at least some year, month and site factors. Imputing was done at the national level, as national coordinators have the best knowledge of their data and sites, and are thus best able to judge the coverage of the surveys and the quality of the imputing. For imputing, either rTRIM 2.0 (Bogaart et al. 2016) or U-index (Bell 1995) software was used. The percentage of imputing differs between years and species, averaging 16% (SD 6.8%) over all selected species in 1981–2018, and ranging

Table 2. Average numbers of native waterbird species recorded during waterbird counts in the different sections of the Rhine Valley in January 2016–2018. BS = Bodensee, HR = Hochrhein, OR = Oberrhein, MR & NR = Mittelrhein & Niederrhein in Germany, NR-NL = Niederrhein in The Netherlands, YR = IJsselmeer, Markermeer and Randmeren. Species marked with an asterisk refer to rare species for which counted numbers are presented. For the other species, estimated numbers are given, including imputing for missing counts. Zero values refer to species counted but not present, empty cells refer to species not counted. The column «guild» gives the main diet and foraging habitat for abundant species: herbivores feeding on waterplants (hw) or on terrestrial plants (hg), benthivores (b), piscivores (p) and other food sources including mixed diets (m). For three herbivore species, a distinction is made for main diet in lakes (first category) and in other parts of the river system (second category).

Durchschnittliche Anzahl der heimischen Wasservogelarten, die während der Wasservogelzählungen in den verschiedenen Abschnitten des Rheintals im Januar 2016–2018 erfasst wurden. BS = Bodensee, HR = Hochrhein, OR = Oberrhein, MR & NR = Mittelrhein & Niederrhein in Deutschland, NR-NL = Niederrhein in den Niederlanden, YR = IJsselmeer, Markermeer und Randmeren. Die mit einem Sternchen gekennzeichneten Arten beziehen sich auf seltene Arten, für die gezählte Werte angegeben sind. Für die anderen Arten werden geschätzte Werte angegeben, wobei fehlende Zählungen berücksichtigt werden. Nullwerte beziehen sich auf gezählte, aber nicht vorhandene Arten, leere Zellen auf nicht gezählte Arten. Die Spalte «Gilde» gibt die Hauptnahrung und das Nahrungshabitat für häufige Arten an: Pflanzenfresser, die sich von Wasserpflanzen (hw) oder Landpflanzen (hg) ernähren, Benthivoren (b), Fischfresser (p) und andere Nahrungsquellen einschliesslich Mischkost (m). Bei drei Pflanzenfresserarten wird zwischen der Hauptnahrung in Seen (erste Kategorie) und in anderen Teilen des Flusssystem (zweite Kategorie) unterschieden.

Species		Guild	BS	HR	OR	MR & NR	NR-NL	YR	Total
Mute Swan	<i>Cygnus olor</i>	hw/hg	3264	428	3244	816	930	3176	11858
Whooper Swan	<i>Cygnus cygnus</i>	hw/hg	777	0	65	1	9	555	1407
Tundra Swan	<i>Cygnus columbianus</i>		21	0	0	2	30	1862	1915
Barnacle Goose	<i>Branta leucopsis</i>		0	0	2	1664	31101	10879	43646
Red-breasted Goose*	<i>Branta ruficollis</i>		0	0	0	0	1	0	1
Greylag Goose	<i>Anser anser</i>	hg	592	3	2441	2453	43071	8560	57120
Tundra Bean Goose	<i>Anser fabalis serrirostris</i>	hg	1	0	12216	584	237	198	13236
Greater White-fronted Goose	<i>Anser albifrons</i>	hg	8	0	466	19302	115946	3498	139220
Hybrid Goose*	<i>Anser</i> sp.		0	0	13	1	6	1	21
Long-tailed Duck*	<i>Clangula hyemalis</i>		3	0	1	0	0	0	4
Common Eider*	<i>Somateria mollissima</i>		4	0	0	0	0	0	4
Velvet Scoter*	<i>Melanitta fusca</i>		21	0	15	1	1	4	42
Common Scoter*	<i>Melanitta nigra</i>		1	0	0	0	0	0	1
Bufflehead*	<i>Bucephala albeola</i>		0	0	0	0	0	1	1
Common Goldeneye	<i>Bucephala clangula</i>	b	2891	39	1249	462	836	1138	6615
Smew	<i>Mergellus albellus</i>	p	23	0	84	178	234	469	988
Goosander	<i>Mergus merganser</i>	p	788	308	1312	493	526	2616	6043
Red-breasted Merganser*	<i>Mergus serrator</i>		21	0	3	1	9	945	979
Common Shelduck	<i>Tadorna tadorna</i>		21	5	6	44	501	389	966
Red-crested Pochard	<i>Netta rufina</i>	hw	14165	7	152	5	2	18	14349
Common Pochard	<i>Aythya ferina</i>	b	40144	370	4517	2301	1638	11360	60330
Ferruginous Duck*	<i>Aythya nyroca</i>		26	1	3	0	0	1	31
Tufted Duck	<i>Aythya fuligula</i>	b	55154	1099	14162	6450	19361	54862	151088
Greater Scaup	<i>Aythya marila</i>		58	0	17	2	3	53580	53660
Northern Shoveler	<i>Spatula clypeata</i>	m	837	1	127	211	2340	37	3553
Gadwall	<i>Mareca strepera</i>	hw	7771	169	5417	861	16867	1190	32275
Eurasian Wigeon	<i>Mareca penelope</i>	hg	2045	82	1130	4546	30492	62834	101129
Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>	hg	12769	2801	21728	14028	20522	8378	80226
Northern Pintail	<i>Anas acuta</i>	m	1056	0	91	40	959	657	2803
Common Teal	<i>Anas crecca</i>	m	5599	232	1510	1485	10906	620	20352
Little Grebe	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	m	1053	265	743	169	342	39	2611
Red-necked Grebe*	<i>Podiceps grisegena</i>		3	0	1	0	2	1	7
Great Crested Grebe	<i>Podiceps cristatus</i>	p	6493	167	1698	825	1901	3447	14531
Horned Grebe*	<i>Podiceps auritus</i>		12	0	5	0	10	0	27
Black-necked Grebe*	<i>Podiceps nigricollis</i>	m	1396	0	12	4	10	0	1422

Species		Guild	BS	HR	OR	MR & NR	NR-NL	YR	Total
Western Water Rail*	<i>Rallus aquaticus</i>				16	1	15	11	43
Common Moorhen	<i>Gallinula chloropus</i>		100	29	243	48	189	21	630
Common Coot	<i>Fulica atra</i>	hw/hg	50955	588	11477	12326	23993	43982	143321
Red-throated Loon*	<i>Gavia stellata</i>		1	0	1	0	0	0	2
Arctic Loon*	<i>Gavia arctica</i>		30	0	1	0	0	0	31
Common Loon*	<i>Gavia immer</i>		1	0	1	0	1	0	3
White Stork*	<i>Ciconia ciconia</i>				5	1	37	0	43
Eurasian Spoonbill*	<i>Platalea leucorodia</i>		0	0	0	4	0	0	4
Eurasian Bittern*	<i>Botaurus stellaris</i>		0	0	1	0	1	1	3
Grey Heron	<i>Ardea cinerea</i>	m	357	106	688	276	705	99	2231
Great White Egret	<i>Ardea alba</i>		46	23	357	139	499	100	1164
European Shag*	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>		0	0	0	0	1	0	1
Great Cormorant	<i>Phalacrocorax carbo</i>	p	1167	371	4889	2670	2660	17317	29074
Eurasian Oystercatcher*	<i>Haematopus ostralegus</i>		0	0	0	1	279	1	281
Pied Avocet*	<i>Recurvirostra avosetta</i>		0	0	0	0	0	7	7
Eurasian Golden Plover*	<i>Pluvialis apricaria</i>		0	0	5	0	186	27	191
Northern Lapwing	<i>Vanellus vanellus</i>		0	0	3	512	10236	1407	12158
Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>		818	0	0	1	2119	305	3243
Bar-tailed Godwit*	<i>Limosa lapponica</i>		0	0	0	0	1	0	1
Ruddy Turnstone*	<i>Arenaria interpres</i>		0	0	0	0	4	0	4
Ruff*	<i>Calidris pugnax</i>		0	0	0	0	18	0	18
Dunlin*	<i>Calidris alpina</i>		0	0	0	0	282	33	315
Eurasian Woodcock*	<i>Scolopax rusticola</i>		0	0	0	0	4	1	5
Common Snipe*	<i>Gallinago gallinago</i>		36	6	1	0	67	29	139
Jack Snipe*	<i>Lymnocyptes minimus</i>		0	0	0	0	2	0	2
Common Sandpiper*	<i>Actitis hypoleucos</i>		6	7	2	2	2	0	19
Green Sandpiper*	<i>Tringa ochropus</i>		0	0	6	1	16	6	29
Common Redshank*	<i>Tringa totanus</i>		0	0	0	0	4	0	4
Little Gull*	<i>Hydrocoloeus minutus</i>		4	0	0	0	0	1	5
Black-headed Gull	<i>Larus ridibundus</i>		8452	2742	6543	8969	33714	4200	64620
Mediterranean Gull*	<i>Larus melanocephalus</i>		1	0	0	0	0	0	1
Mew Gull	<i>Larus canus</i>		771	32	109	214	8785	949	10860
Lesser Black-backed Gull*	<i>Larus fuscus</i>		4	0	2	2	17	0	25
European Herring Gull	<i>Larus argentatus</i>		10	1	46	104	3090	315	3566
Yellow-legged Gull*	<i>Larus michahellis</i>		287	78	197	6	10	0	578
Caspian Gull*	<i>Larus cachinnans</i>		105	0	1	1	26	1	134
Great Black-backed Gull*	<i>Larus marinus</i>		0	0	0	0	178	57	235
Gull sp.*	<i>Larus sp.</i>		234	19	12	54	0	0	319
White-tailed Sea-eagle*	<i>Haliaeetus albicilla</i>		0	0	0	0	17	13	30
Common Kingfisher*	<i>Alcedo atthis</i>		29	23	20	3	33	22	130
Peregrine Falcon*	<i>Falco peregrinus</i>				0	0	14	14	28
White-throated Dipper*	<i>Cinclus cinclus</i>		8	18		0	0	0	26
Grey Wagtail*	<i>Motacilla cinerea</i>		26	53		0	7	2	88
Total native species			220465	10073	97056	82264	386005	300236	1096072

Table 3. Average numbers of non-native waterbird and domestic species recorded during waterbird counts in the different sections of the Rhine Valley in January 2016–2018; abbreviations as in Table 2. Species marked with an asterisk refer to rare species for which counted numbers are presented.

Durchschnittliche Anzahl nicht-einheimischer Wasservogelarten und Hausgeflügel, die während der Wasservogelzählungen in den verschiedenen Abschnitten des Rheintals im Januar 2016–2018 erfasst wurden; Abkürzungen wie in Tabelle 2. Die mit einem Sternchen gekennzeichneten Arten beziehen sich auf seltene Arten, für die gezählte Werte angegeben sind.

Species		BS	HR	OR	MR & NR	NR-NL	YR	Total
Ruddy Duck*	<i>Oxyura jamaicensis</i>	0	0	0	1	0	0	1
Black Swan*	<i>Cygnus atratus</i>	1	0	3	0	3	1	8
Cackling Goose*	<i>Branta hutchinsii</i>	0	0	0	0	2	27	29
Canada Goose	<i>Branta canadensis</i>	2	0	2332	888	2742	74	6038
Bar-headed Goose*	<i>Anser indicus</i>	0	0	2	0	29	0	31
Swan Goose*	<i>Anser cygnoid</i>	0	0	16	1	1	0	18
Domestic Goose*	<i>Anser anser forma domestica</i>	0	0	4	4	747	229	984
Egyptian Goose	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	2	23	525	609	1160	251	2570
Ruddy Shelduck*	<i>Tadorna ferruginea</i>	609	238	92	38	0	0	977
Muscovy Duck*	<i>Cairina moschata</i>	0	0	3	1	4	0	8
Wood Duck*	<i>Aix sponsa</i>	1	0	0	0	0	0	1
Mandarin Duck*	<i>Aix galericulata</i>	2	1	24	6	1	0	34
Domestic Mallard*	<i>Anas platyrhynchos forma domestica</i>	39	17	37	35	411	52	591
White-cheeked Pintail*	<i>Anas bahamensis</i>	0	1	0	0	0	0	1

from an average 0% (e.g., Red-crested Pochard *Netta rufina*) to 37% (Egyptian Goose *Alopochen aegyptiaca*). See Van Roomen et al. (2020) for more details.

Smoothed trends were calculated using TrendSpotter software (Soldaat et al. 2007), which is commonly regarded suitable for analysing long time series and non-linear trends. Trends and numbers were calculated for the entire Rhine Valley and for separate parts: Bodensee (survey area S20), Hoahrhein (S30, S40), Oberrhein (F10, D10), Mittelrhein and Niederrhein in Germany (D20, D30, D40), Niederrhein in The Netherlands (N10, N20, N30 N40) and IJsselmeer, Markermeer and Randmeren (N50, N60). Classification of trends follows Soldaat et al. (2007), based on the estimate of each trend's slope (average annual change) and its 95% confidence interval, stable trends, and uncertain/fluctuating trends. Trends were calculated for 28 of the most abundant and widespread species, which together are responsible for approximately 90% of total waterbird numbers in January. For analysing general patterns in numbers and trends in relation to the main diet and foraging habitat, these species were grouped into five feeding guilds: (1) herbivores feeding on waterplants or (2) terrestrial plants (mainly agricultural grassland), (3) benthivores (feeding mainly on mussels), (4) piscivores foraging on pelagic fish in deeper water, or (5) species with other food sources, such as (mixed diets of) small fish, invertebrates, and plant seeds, foraging in shallow water and marshy areas (see Table 2; Glutz von Blotzheim and Bauer 1987).

2. Results

2.1. Numbers in 2016–2018

On average, around 1.1 million waterbirds were present in the Rhine Valley in January 2016–2018 (Table 2). Annual total numbers were rather constant, ranging from 1152000 in 2017 to 1164000 in 2018. All three winters can be characterised as generally mild (data from national weather institutes, e.g., knmi.nl and dwd.de). A total of 71 native waterbird species were counted along the Rhine during January 2016–2018. The most abundant species were Tufted Duck *Aythya fuligula*, Common Coot *Fulica atra*, Greater White-fronted Goose *Anser albifrons*, Eurasian Wigeon *Mareca penelope* and Mallard *Anas platyrhynchos*, together comprising 56% of total numbers of all native species present (Table 2). About half of the total numbers of waterbirds was concentrated at the lake systems of Bodensee, IJsselmeer, Markermeer and Randmeren. The other half occurred along the Niederrhein and Oberrhein, the distribution being a good reflection of the length of these river stretches, the extent of the floodplains and the area of favourable waterbird habitats. Ducks and Common Coot dominated the waterbird community in the southern part of the Rhine Valley, whereas in the northern part, also swans and geese were very abundant. Gulls, waders, grebes and herons were much less numerous than the other groups, but they did represent a rather high number of species.

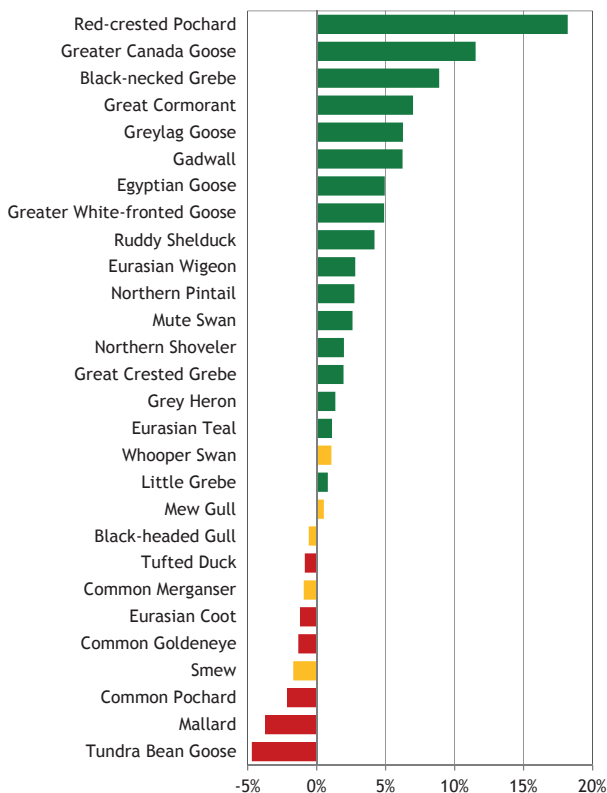


Figure 2a. Mean annual change in numbers of 28 waterbird species in the Rhine Valley in January 1981–2018. Green bars indicate a clear increase, red bars a clear decrease, and yellow bars more stable/uncertain trends (following the classification of Soldaat et al. 2007).

Mittlere jährliche Veränderung der Anzahl von 28 Wasservogelarten im Rheintal im Januar 1981–2018. Grüne Balken zeigen eine deutliche Zunahme, rote Balken eine deutliche Abnahme und gelbe Balken stabile/unsichere Trends an (in Anlehnung an die Klassifizierung von Soldaat et al. 2007).

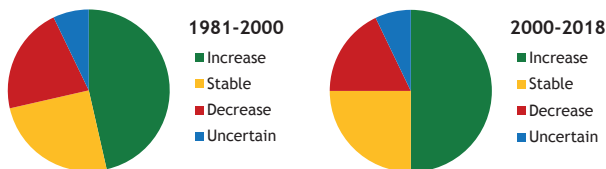


Figure 2b. Proportion of species with increasing, decreasing, stable and uncertain population trends in the Rhine Valley in January 1981–2000 (left) and January 2000–2018 (right), n = 28 species. Trends are assigned following the classification of Soldaat et al. (2007).

Anteil der Arten mit zunehmender, abnehmender, stabiler und unsicherer Bestandsentwicklung im Rheintal im Januar 1981–2000 (links) und Januar 2000–2018 (rechts), n = 28 Arten. Die Zuordnung der Trends erfolgte nach der Klassifizierung von Soldaat et al. (2007).

In addition, 14 non-native waterbirds, i.e., species originating from other parts of the world that were introduced in new areas as a consequence of human intervention, were recorded in the Rhine Valley in January 2016–2018, comprising more than 11 000 individuals in total (Table 3). This includes two domestic forms of native species: Domestic Goose *Anser anser* forma *domestica* and Domestic Mallard *Anas platyrhynchos* forma *domestica*. Five species or species forms made up over 98% of the total numbers of non-natives and domestic forms, and their numbers have strongly increased since 1981: Canada Goose *Branta canadensis*, Egyptian Goose, Domestic Goose, Ruddy Shelduck *Tadorna ferruginea* and Domestic Mallard.

2.2. Population trends

Population trends were calculated for the 28 most common waterbird species. More species have increased (17) than decreased (6 species) in the Rhine Valley in 1981–2018, whereas 5 species showed stable numbers (Fig. 2a). Population increases dominated in both the first (1981–2000) and second half (2000–2018) of the study period, with even a few more species increasing in the second half, and less species declining (Fig. 2b). Species that showed the strongest increases in the long-term (>5% per year) are Red-crested Pochard, Canada Goose, Black-necked Grebe *Podiceps nigricollis*, Great Cormorant *Phalacrocorax carbo*, Greylag Goose *Anser anser* and Gadwall *Mareca strepera*. The strongest long-term declines (all <5% per year) were reported for Tundra Bean Goose *Anser fabalis serrirostris*, Mallard and Common Pochard *Aythya ferina*.

A strong regional variation in population trends is underlying the general pattern. In the upper and lower sections of the Rhine, trends are most favourable (Fig. 3). Here, the lake systems of the Bodensee in the south and IJsselmeer, Markermeer and Randmeren in the north stand out, together with the Dutch part of the Niederrhein, all with approximately 40% of species increasing since 2000. Decreasing trends dominate in the middle sections of the Rhine, along the German parts of the Niederrhein, and along the Mittelrhein, Oberrhein and particularly the Hochrhein.

2.3. Trends in relation to feeding guild

Of all feeding guilds, waterbirds foraging on waterplants have increased most strongly, approximately fourfold since 1981 (Fig. 4). Examples are Red-crested Pochard and Gadwall. Bodensee, IJsselmeer, Markermeer and Randmeren are primarily responsible for this development, since the majority of the populations occurred at these lakes. Nevertheless, a similar trend is visible in the Dutch parts of the Niederrhein, harbour-

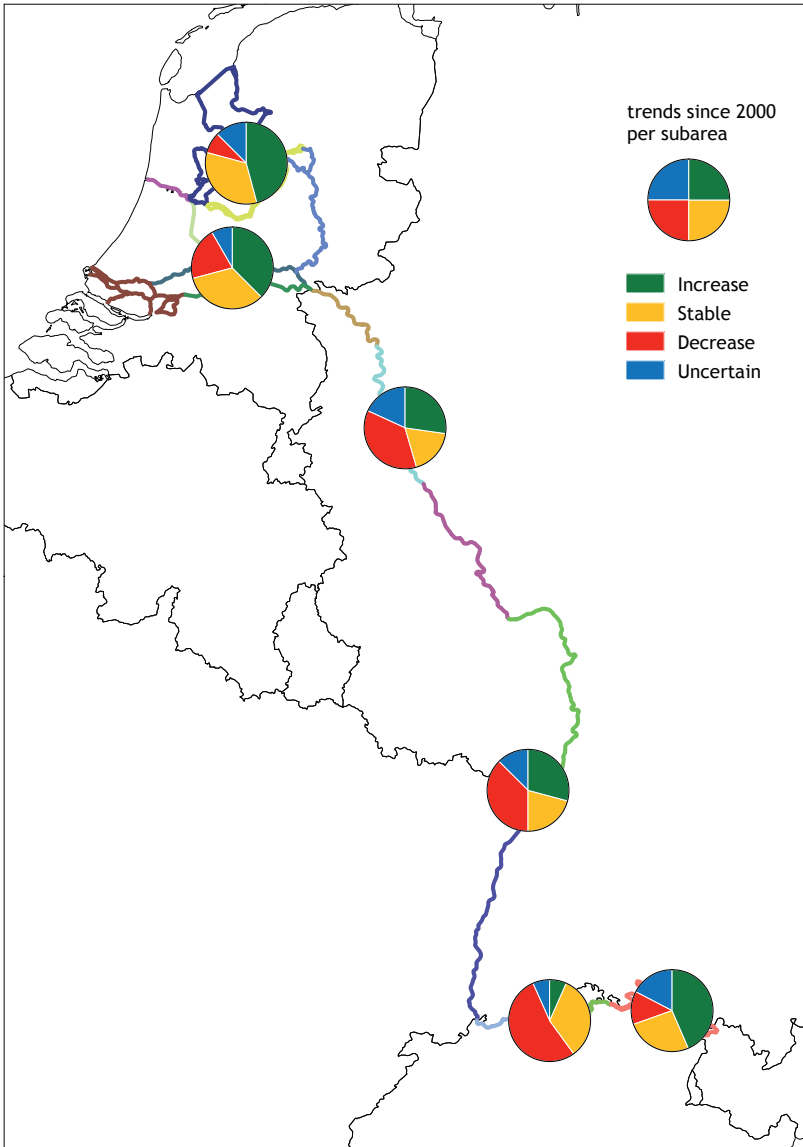


Figure 3. Proportion of species with increasing, decreasing, stable, and uncertain population trends for different sections of the Rhine Valley in January 2000–2018. Trends are assigned following the classification of Soldaat et al. (2007).

Anteil der Arten mit zunehmender, abnehmender, stabiler und unsicherer Bestandsentwicklung für verschiedene Abschnitte des Rheintals im Januar 2000–2018. Die Zuordnung der Trends erfolgte nach der Klassifizierung von Soldaat et al. (2007).

ing lower numbers of this guild. Herbivore waterbirds that primarily forage on terrestrial plants (mainly agricultural grasslands) have overall been rather stable in numbers in the long term. In more detail, a slight increase in the first half of the study period has been followed by a modest decrease since the turn of the century, such as in Eurasian Wigeon. Highest numbers of the terrestrial herbivore guild occurred in the northern part of the Rhine Valley, particularly in the Dutch parts of the Niederrhein. Populations of piscivorous waterbirds, such as Great Cormorant and Great Crested Grebe *Podiceps cristatus*, seem to have increased as a group in the long term, despite rather strong annual fluctuations. Their overall numbers in the last decade of the study period are generally higher than in the first. The

same pattern generally holds for waterbirds foraging in shallow waters and marshy areas on invertebrates, on small fish, and/or on plant seeds, such as Little Grebe, Common Teal *Anas crecca* and Northern Shoveler *Spatula clypeata*. Finally, the benthivorous waterbirds have approximately halved in overall numbers since 1981; this is the only guild of waterbirds that has declined in the long term. Examples are Tufted Duck and Common Goldeneye *Bucephala clangula*. In general, the benthivore and piscivore guilds are more evenly distributed over all sections of the Rhine Valley compared to the herbivore guilds, although differences in regional importance do exist.

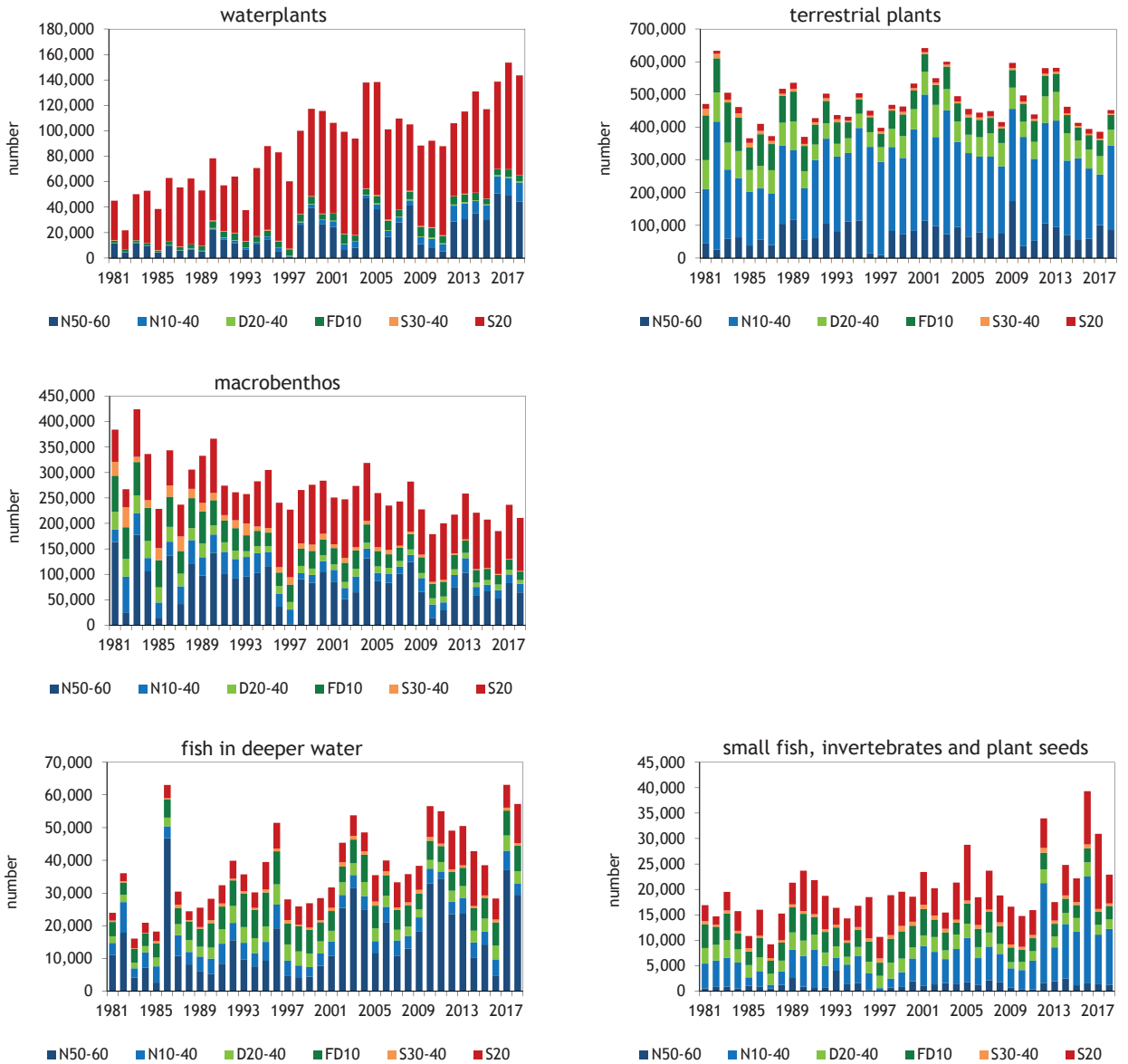


Figure 4. Development in numbers of waterbirds in different sections of the Rhine Valley in January 1981–2018 (see Table 1 for survey area codes), aggregated per feeding guild. Terrestrial plants mainly refer to farmland (mainly grass) feeders, macrobenthos feeders mainly involve mussel-eating waterbirds (see Table 2 for species assignment). Non-native species and domestic forms are excluded.

Entwicklung der Anzahl Wasservögel in verschiedenen Abschnitten des Rheintals im Januar 1981–2018 (siehe Tabelle 1 für die Codes der Zählgebiete), aggregiert nach Nahrungsgilden. Bei den Landpflanzen handelt es sich hauptsächlich um auf Kulturland nahrungssuchende Arten (vor allem Gras), bei den Makrobenthosfressern hauptsächlich um muschelfressende Wasservögel (Artenzuordnung siehe Tabelle 2). Nicht-einheimische Arten und Hausgeflügel wurden nicht berücksichtigt.

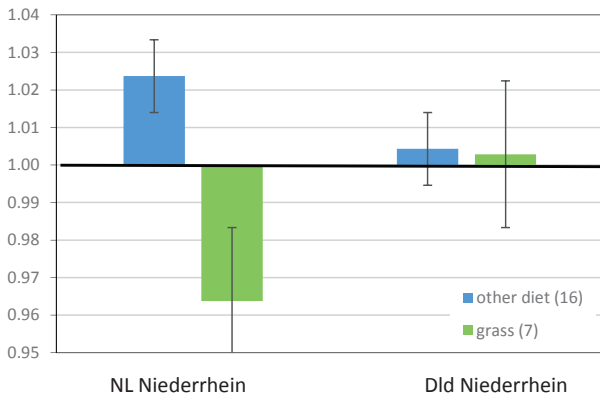


Figure 5. Average trends (\pm standard errors) of 7 grassland herbivores and 16 species feeding on fish, benthos and water-plants in parts of the Niederrhein section with large-scale floodplain rehabilitation (N10 – N40, Netherlands) and with only limited floodplain rehabilitation (D30 – D40, Germany) in the period 2000–2018. Values >1 indicate an average increase (1.02 is a 2% increase per year), values <1 indicate a decrease (0.96 is a 4% decrease per year).

Durchschnittliche Trends (\pm Standardfehler) von 7 Grasland-Herbivoren und 16 Arten, die sich von Fischen, Benthos und Wasserpflanzen ernähren, in Teilen des Niederrheinabschnitts mit großflächiger Auenrenaturierung (N10 – N40, Niederlande) und mit nur begrenzter Auenrenaturierung (D30 – D40, Deutschland) im Zeitraum 2000–2018. Werte >1 bedeuten eine durchschnittliche Zunahme (1,02 entspricht einer Zunahme von 2 % pro Jahr); Werte <1 bedeuten eine Abnahme (0,96 entspricht einer Abnahme von 4 % pro Jahr).

2.4. Trends in relation to floodplain rehabilitation

For species occurring in relatively high numbers in the Niederrhein section of the Rhine, we compared average trends of grassland herbivores (7 species) and of waterbirds relying on other diets (16 species) between the Dutch parts, where large-scale floodplain rehabilitation has been carried out in the past decades, and the adjacent German parts, with largely similar landscape features but without large-scale floodplain rehabilitation. In the German parts, the trends of the two foraging guilds since 2000 were not found to differ (Fig. 5), and numbers for both groups were rather stable on average. In the Dutch parts, the grassland herbivores were declining (-3.6% per year), whereas the numbers of other waterbirds were on average increasing ($+2.4\%$ per year).

3. Discussion

Waterbirds are an important part of biodiversity in wetland ecosystems. They are legally protected by national legislation and several international treaties, such as the EU Birds Directive, the Agreement on the Conservation of African-Eurasian Migratory Waterbirds (AEWA), and the Ramsar Convention. Hence, monitoring their abundance is essential to keep track of their conservation status, which is reviewed periodically according to, e.g., Article 12-reporting of member states to the EU under the Birds Directive. Moreover, waterbird numbers generally respond quickly to environmental change, such as effects of land use, climate change and habitat management. This, in combination with the fact that waterbirds are relatively easy to identify and to count on large areas, thanks to a huge volunteer effort, makes them effective biological indicators (Furness and Greenwood 1994).

3.1. Conservation status and protection of waterbirds in the Rhine Valley

With an average of around 1.1 million wintering waterbirds in January 2016–2018, the Rhine Valley is of major importance for the conservation of waterbirds in Europe, contributing crucially to wetland biodiversity in northwest and central Europe. 25 species were recorded in internationally relevant numbers, each holding $>1\%$ of their flyway populations (van Roomen et al. 2020). This is a slight increase compared to the 1999/2000 assessment (21 species; Koffijberg et al. 2001), due to wider species coverage in the counts (inclusion of Black-headed Gull *Larus ridibundus*) and to genuine increase in numbers (Red-breasted Merganser *Mergus serrator*, Great White Egret *Ardea alba* and Black-necked Grebe). Particularly for Greater White-fronted Goose, Northern Shoveler, Gadwall, Eurasian Wigeon, Northern Pintail *Anas acuta*, Common Pochard, Tufted Duck and Common Coot, large proportions of the international flyway populations were found in the Rhine Valley. As all winters in 2016–2018 can be characterised as mild, the reported numbers of waterbirds reflect the situation under such weather conditions. In severe winters, the Rhine Valley generally attracts even larger numbers, as the river will not freeze and the large lakes and numerous (deep) gravel pits remain available as open water for foraging and resting as well (Koffijberg et al. 1996, 2001). However, the frequency of cold winters is gradually decreasing because of global warming.

As originally defined under the Ramsar Convention, individual sites are considered of international importance for the conservation of waterbirds if at least 1% of their flyway population occur regularly at such a site (Wetlands International 2018; wpe.wetlands.org).

About half of the waterbirds in the Rhine Valley are present in the large lake systems, and these lakes support many species in internationally important numbers, in particular Bodensee (9 species), IJssel-, Markermeer and Randmeren (12 species together; Van Roomen et al. 2020). The same applies to the Niederrhein section in the Netherlands (11 species). In Germany, Oberrhein (4 species) and Mittel- and Niederrhein (2 species) hold internationally important numbers as well, but for fewer species. Therefore, many sites are protected across the Rhine Valley by Ramsar, Natura 2000 and/or comparable programs (Special Protected Areas, WZVV in Switzerland), according to their international importance. A higher coverage of protected areas in wetland environments has been shown to facilitate waterbird increases across the globe (Amano et al. 2018) and has played an important role in the Rhine Valley as well. For the Bodensee, for instance, the increase of numbers since the 1980s would not have been possible without the ban on hunting from the water in the 1980s and the creation of waterbird reserves (Heine et al. 1999, Werner et al. 2018). Nevertheless, the coverage of sites protected by conservation regimes (Ramsar and/or SPA) strongly varies among different Rhine sections, ranging from only 5% at Hochrhein, to 20% for the Bodensee, >75% in the Dutch part of the Niederrhein and >90% in the IJsselmeer region (van Roomen et al. 2020). Also, the protection regimes differ strongly, from only protection against hunting to full protection against all human activities that might affect target species (Natura 2000). Clearly, further expansion of the protected area network and regimes is needed in several parts of the Rhine Valley to effectively conserve waterbirds and wetlands in the long term. Moreover, even within protected areas, current regulations are often not well suited or implemented to protect waterbirds against human activities such as boating, kite-surfing, stand-up paddling and drone flying (Mulero-Pázmány et al. 2017, Bull and Rödl 2018, Werner et al. 2018). High disturbance levels of these activities can lead to avoidance of areas that, apart from these disturbances, would be well-suited for wintering waterbirds (Tuite et al. 1984, Keller 1995). Since disturbance in staging and wintering areas can reduce individual fitness in the subsequent spring, e.g., by influencing clutch size (Sedinger and Alisauskas 2014), such carry-over effects may also lead to detrimental impacts in other parts of the year and outside the Rhine Valley. Periodic updates of regulations in protected areas are therefore crucial to ensure the protection of wintering waterbirds. This is particularly important in the Rhine Valley, which is one of the most densely populated regions in Europe, and thus recreational pressure on lakes and rivers is very high (Werner 2020).

3.2. Rise of non-native species

The abundance of non-native waterbirds, including two domestic forms of native species, has increased over 20-fold in the Rhine Valley since 1981. At present, about ten species occur in substantial numbers annually and reproduce regularly along the Rhine. Five species or species forms have even become «invasive»: their numbers have increased strongly, and they have spread over new areas. Canada Goose and Egyptian Goose have become the most abundant non-native species and are most numerous in the Dutch and German Rhine sections. Particularly for the latter species, the Rhine Valley has clearly functioned as a pathway for expansion into the middle and southern stretches of the study area (Van Roomen et al. 2020). Ruddy Shelducks are present in the Rhine Valley throughout the year as well. They breed in large numbers in Germany but are remarkably scarce as breeding birds in The Netherlands. Recently, it has been discovered that the central European breeding populations undertake «natural» post-breeding migration and move to specific moulting sites in Randmeren and IJsselmeer in July–August, when up to 2000 birds have been recorded to moult (Kleyheeg et al. 2020). A second moulting site is situated in the Bodensee (Werner et al. 2018), and marked birds have been recorded to switch between the two moulting sites (and the Klingnau reservoir adjacent to the Hochrhein) between years (Kleyheeg et al. 2020). The establishment of viable populations of non-native bird species has led to concerns about their potentially adverse ecological, economical and societal impacts, such as competition with native species and agricultural damage. For some species, such as Egyptian Goose, the EU developed a regulation in 2015 that requires member states to take action on pathways of unintentional introduction, to take measures for the early detection and rapid eradication of these species, and to manage species that are already widespread in their territory (European Union 2014). Nevertheless, despite the fact that Egyptian Geese can cause damage to agricultural grasslands and sometimes crops, so far no firm evidence exists of substantial negative population impacts on native species in northwest Europe (Gyimesi and Lensink 2010).

3.3. Long-term trends in numbers and underlying mechanisms

In the past four decades, clearly more native waterbird species had increasing than decreasing populations in the Rhine Valley. These trends may have been driven by local factors in the Rhine Valley and/or by drivers operating at a more global scale, such as winter range distribution shifts in response to climate warming (Dalby 2013), protection against persecution (Van Eerden et al. 1995), or large-scale changes in predation pressure on the breeding grounds (Fox et al. 2016). However, local factors seem to play an important role along the Rhine, given that the balance between positive and negative trends varies quite strongly among different feeding guilds and different river sections, and given that favourable trends are mostly found at opposite sides of the study area (the most upstream and downstream sections; so no clear directional pattern exists along the Rhine Valley).

Population increases dominate in the guilds of waterplant feeders, piscivores, and species foraging in shallow waters and marshy areas, and these developments can indeed be linked to direct and indirect effects of the substantial improvements in water quality, both regarding nutrients and other chemical compounds, of the Rhine from the late 1980s onwards. This can be seen as a success of the Rhine Action Programme and the EU Water Framework Directive. As a result, the dominance of algae was reduced, the water transparency increased, and submerged macrophyte vegetation (mainly Characeae) expanded considerably in the mid-1990s, particularly in the shallow lake sections of Randmeren and Bodensee. In Randmeren, also mussel stocks recovered (e.g., the non-native Zebra Mussel *Dreissena polymorpha*, which did not collapse in the Bodensee). These ecosystem changes attracted large numbers of foraging waterbirds such as Mute Swan *Cygnus olor*, Red-crested Pochard, Common Pochard, Tufted Duck, and Common Coot (Heine et al. 1999, Noordhuis et al. 2002, 2016, Schmieder et al. 2006, Werner et al. 2018, Strebel 2021). This can be regarded as a recovery from the population crash in the 1960s and 1970s, when increasing eutrophication and decreasing water quality and food availability severely reduced the numbers of herbivorous and benthivorous waterfowl. Birds were probably (partly) attracted to adjacent trajectories, causing shifts of populations from, e.g., Hochrhein to Bodensee (Werner et al. 2018) and from IJsselmeer to Randmeren (Noordhuis et al. 2014). In the IJsselmeer, foraging conditions simultaneously deteriorated, because decreased input of nutrients resulted in changes in the abundance and composition of phytoplankton communities, causing less favourable conditions for filter-feeding mussels. As a consequence, stocks of mussels declined, and ac-

cordingly mussel-eating waterbirds declined, such as Tufted Duck, Greater Scaup, Common Goldeneye and Common Pochard (Noordhuis et al. 2009, 2014). In addition, the Rhine valley was invaded by the non-native Quagga Mussel *Dreissena rostriformis* from the Black Sea, largely replacing the (also non-native) Zebra Mussels, while Quagga Mussels are a much less profitable food source for waterbirds than Zebra Mussels (Noordhuis et al. 2014). However, in the Bodensee and other Swiss parts of the Rhine Valley, such a severe decline in Zebra Mussel stocks has not been documented (Werner et al. 2018). Moreover, some benthivore waterbirds successfully changed their diet from mussels to other invertebrates that became more abundant, especially in submerged waterplant vegetations (van Rijn et al. 2012). In Switzerland, the Common Pochard even changed its diet from mainly waterplants to Zebra Mussels when these became a profitable food source, and back to waterplants in the 1990s (Werner et al. 2018). Such variations in diet over time and space of course hamper an univocal designation of species to main diet as was attempted in this study, but we do not expect large consequences for the general trend patterns that we described.

The generally positive trends of fish-eating waterbirds in the Rhine Valley are harder to link to ecological changes, partly because piscivorous species use different prey species and exhibit varying feeding strategies. The positive trend of piscivores as a group is partly explained by the strong increase of Great Cormorant, a species that recovered from heavy persecution and detrimental pollution effects in the period preceding the counts. Additionally, in the IJsselmeer area, oligotrophication was an important driver of decreasing Smelt *Osmerus eperlanus* stocks, a planktivorous fish species (Noordhuis et al. 2014). Together with decreased catchability through increased water transparency, waterbirds depending on Smelt such as Smew *Mergellus albellus*, Goosander *Mergus merganser* and terns declined here, terns particularly in late summer. Also in the Bodensee, changes in the trophic situation seem important in explaining trends of piscivores (Keller and Korner-Nievergelt 2019). The rapid colonization of the Rhine by several Ponto-Caspian fish species, preceded and facilitated by high densities of alien macroinvertebrates that invaded after the opening of the Main-Danube canal in 1992 (connecting the Rhine and Danube river systems), has large impacts on the river ecosystem (Leuven et al. 2009), but the effects on waterbird populations are largely unknown. Great Crested Grebes may have profited from the increase of non-native Round Goby *Neogobius melanostomus* in the IJsselmeer area as a new food source (van Rijn et al. 2018). Recent opening of barrier dams in the Rhine estuary, e.g., of Afsluitdijk between IJsselmeer and Wadden Sea and Haringvliet-

dam between Haringvliet and North Sea, aims to facilitate migratory populations of native fish species to freely move across the river gradient, which may eventually also lead to improved feeding conditions for piscivorous waterbirds (Van Roomen et al. 2020).

3.4. Trends in relation to floodplain rehabilitation

Another important local driver for population changes is habitat change. This is particularly reflected in population changes of waterbirds with a mixed diet that depend on marshes, shallow waters and littoral habitats. This group of species has benefited from large-scale floodplain rehabilitation, carried out mainly in the Dutch part of the Niederrhein section. Around 1990, a number of national programs promoted riverine nature reserves and improved river–floodplain interaction in the Rhine-Meuse Delta (e.g., De Bruin et al. 1987, WWF 1992). The core message was that outer-dike floodplains ought to have a primary ecological function again, whereas in the hinterland, agriculture may prevail. These aims were combined with aims for flood risk reduction and were enabled due to economic opportunities, such as superficial clay extraction. Floodplain restoration in The Netherlands has been carried out since the early 1990s in an area of over 8000 ha up to 2010. Around 2018, over 20 000 ha consisted of nature reserves. In the German, French and Swiss parts of the Rhine Valley, floodplain rehabilitation has been carried out as well, but on a much smaller scale (e.g., restoration of characteristic flood meadows along the Oberrhein in Baden-Württemberg and Hessen; Brackhane and Reif 2018). In The Netherlands, rehabilitation generally implies giving space to ecological and hydro-geomorphological river processes at the landscape scale, such as erosion, sedimentation, flooding and vegetation succession, including low-intensity grazing by free-roaming semi-wild herbivorous livestock (Smits et al. 2000). Consequently, in rehabilitated sites, all regular agricultural activities such as mowing of grasslands are terminated. Also, secondary channels are excavated, summer levees are removed or lowered, and sometimes primary dikes are reallocated. Between 1990 and 2015, almost 80 kilometres of side-channels and 450 ha of shallow marshlands and inundated grasslands have been created along the Rhine in The Netherlands (Reeze et al. 2017). This was found to positively affect the diversity and abundance of submersed vegetation (Schoor et al. 2011), macrofauna (Geerling 2014), fish (Dorenbosch et al. 2011), and breeding birds (Van Turnhout et al. 2012), including protected and endangered species (Straatsma et al. 2017). Indeed, we showed that also most waterbird species had on average more positive (or less negative) trends along the Dutch section of the Niederrhein after

2000, compared to adjacent river sections in Germany that still largely consist of farmland. A more detailed study, comparing rehabilitated floodplains and agricultural floodplains within the Netherlands, found that 14 out of 19 studied waterbirds showed positive responses in the first ten years after rehabilitation, mainly species feeding on fish, benthos, and waterplants (van den Bremer et al. 2009).

The remaining five species that responded negatively were all grassland herbivores. Again, this is reflected in the different trends among countries, which are more negative along the Dutch section of the Niederrhein than in the adjacent German part. This is probably caused by a decrease in suitable foraging habitat, resulting from the replacement of fertilized agricultural grasslands by less nutritious natural grasslands and shrubs. For most waterbird species, floodplain rehabilitation has contributed to reach the numerical targets that were set for designation of Natura 2000 sites in the Netherlands, but for grassland herbivores these Natura 2000 targets might come under pressure. Even at the scale of the entire Rhine Valley, a decrease of the grassland feeding guild is apparent in the past two decades. However, van den Bremer et al. (2019) showed that the carrying-capacity for wintering White-fronted, Barnacle, and Greylag Goose in the Dutch section of Niederrhein is still sufficient to accommodate the targeted numbers of these species in the current and foreseen future situation, as long as the remaining grasslands are not converted into crops (e.g., maize), and levels of disturbance do not increase.

3.5. Global drivers of change

Although the majority of waterbirds that had positive population trends in the Rhine Valley also increased at the flyway level, the rates of increase often differ (Van Roomen et al. 2020). Red-crested Pochard, Great Cormorant, Gadwall, Northern Pintail, Eurasian Wigeon and Great Crested Grebe are examples of species that did even better in the Rhine Valley than along their flyway, probably primarily caused by local drivers. However, for Smew, Goosander and Common Goldeneye, the populations wintering along the Rhine have declined, whereas their flyway populations have increased. These are examples of species for which global drivers might be important in affecting their numbers as well, as it has been demonstrated that warmer winters have initiated large-scale shifts in their winter distribution ranges in northeast directions (Lehikoinen et al. 2013, Pavón-Jordán et al. 2015), and it is likely that this also has caused wintering numbers in the Rhine Valley to decline. For a better and species-specific understanding of the relative importance of the various global and local processes in driving winter population trends,

more data are needed for other months of the year and for more sites along the entire flyway, in combination with more data on changes in environmental parameters at the local site level. These need to include data on the different types of disturbances, to assess the extent to which otherwise suitably habitats cannot be used by wintering waterbirds (Gaget et al. 2022). Most sites in the Rhine Valley are now surveyed monthly from September to April. In some sections, such as the Bodensee and IJsselmeer, counts are even extended into late summer and early autumn, accounting for the often large numbers of species moulting here (e.g., ducks and terns). In the future, assessments can therefore be based on (almost) year-round use of Rhine Valley habitats by moulting, migrating, and wintering waterbirds, providing a more complete picture of the importance of waterbird populations and of population trends in Western Europe's largest river basin.

Acknowledgements

This study is based on census data covering a time span of almost 40 years. In 2016–2018 alone, about 700 dedicated birdwatchers have contributed to the counts. They are largely skilled volunteers, supplemented by professionals from research institutes and nature management organizations. Coordination at the regional, national and international level is essential to run such a large-scale network for bird monitoring successfully for so many years. The following persons were crucial in this respect in recent years: Rüdiger Burkhardt, Bernhard Disch, Thomas Dolich, Albrecht Frenzel, Menno Hornman, Veronika Huisman-Fiegen, Harald Jacoby, Mona Kuhnigk, Jochen Lehmann, Nikolas Prior, Jan Schoppers and Stefan R. Sudmann. A full account of recent participants and coordinators can be found in Van Roomen et al. (2020). The waterbird census in Switzerland is supported by the Federal Office for the Environment (FOEN), in Germany by the Federal Nature Conservation Agency (BfN) and by federal state agencies within the national bird monitoring framework, and in the Netherlands by the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality and Rijkswaterstaat, Ministry of Infrastructure & Water Management, as part of the Network Ecological Monitoring (NEM). This study was made possible through financial support from Rijkswaterstaat, the Netherlands. The comments by two reviewers helped to improve the manuscript.

Zusammenfassung

van Turnhout C, Koffijberg K, van Winden E, Dronneau C, Frauli C, Strebel N, Vossebelt G, Wahl J, van Roomen M (2022) Langfristige Bestandstrends der überwinternden Wasservögel im internationalen Rheintal widerspiegeln unterschiedliche Niveaus der Sanierungen von Flussökosystemen. *Ornithologischer Beobachter* 119: 330–347.

Mit rund 1,1 Millionen Wasservögeln im Januar 2016–2018, die sich auf 71 einheimische Wasservogelarten verteilen, ist das Rheintal vom Bodensee bis zur Nordsee sehr bedeutend für den Naturschutz in Europa. In diesen drei Jahren wurden 25 Arten in international relevanten Beständen erfasst, die mehr als 1 % der Flyway-Populationen ausmachen. Von den 28 Arten, für die langfristige Trends berechnet werden konnten, haben seit 1981 mehr Arten zu- (17 Arten) als abgenommen (6 Arten); 5 Arten wiesen relativ stabile Zahlen auf. Zudem wurden 2016–2018 14 nicht-einheimische Wasservogelarten festgestellt; ihr Gesamtbestand ist seit 1981 um mehr als das 20-Fache angestiegen. Etwa die Hälfte der Wasservögel konzentrierte sich auf die Seesysteme Bodensee, IJsselmeer, Markermeer und Randmeren. In diesen Gebieten waren die Trends klar positiv, wie auch im niederländischen Teil des Niederrheins. Aufgrund der verbesserten Wasserqualität haben die Wasserpflanzenbestände in den Seesystemen des Rheins in den letzten drei Jahrzehnten stark zugenommen. Die Pflanzen stellen eine Nahrungsquelle für eine zunehmende Zahl pflanzenfressender Wasservögel dar. Gleichzeitig sind die Bestände der filtrierenden Süßwassermuscheln im nördlichen Teil des Rheintals gesunken, unter anderem aufgrund geringerer Eutrophierungswerte, was zu einer Abnahme der benthivoren Wasservögel geführt hat. Fischfressende Wasservögel haben im Allgemeinen zugenommen, aber die Zusammenhänge sind noch unklar. Die Zunahme an Schutzgebieten entlang des Rheintals hat den allgemeinen Anstieg der Wasservogelzahlen begünstigt. Darüber hinaus wurden insbesondere in den niederländischen Teilen der Rheinauen im Rahmen des Hochwasserschutzes und in Renaturierungsprojekten landwirtschaftliche Flächen in Feuchtgebiete umgewandelt. Die Schaffung solcher Aufwertungsgebiete hatte positive Auswirkungen auf die meisten Arten, die möglicherweise von einem grösseren Nahrungsangebot profitierten, mit Ausnahme der Grasfresser-Spezialisten. Es wird auch darauf hingewiesen, dass wärmere Winter bei einigen Arten zu einer weiträumigen Verlagerung der Überwinterungsgebiete nach Nordosten geführt haben. Es ist wahrscheinlich, dass diese Verlagerung zu einem Rückgang ihrer Überwinterungszahlen entlang des Rheins beigetragen hat.

References

- Amano T, Szekely T, Sandel B, Nagy S, Mundkur T, Langendoen T, Blanco D, Soykan CU, Sutherland WJ (2018) Successful conservation of global waterbird populations depends on effective governance. *Nature* 553: 199–202.
- Andres C, Dronneau C, Muller Y, Sigwalt P (1994) L'hivernage des oiseaux d'eau en Alsace. *Ciconia* 18: 1–255.
- Bell MC (1995) UINDEX4: a computer programme for estimating population index numbers by the Underhill method. The Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge.
- Bogaart P, van der Loo M, Pannekoek J (2016) rTrim: trends and indices for monitoring data. <https://CRAN.R-project.org/package=rtrim>.
- Brackhane S, Reif A (2018) Zurück zum wilden Rhein? Auenrenaturierung und Naturschutz am Oberrhein. Page 37–50 in: *Der Rhein – Natur- und Kulturraum*. Freiburger Universitätsblätter 222 (4).
- Bull M, Rödl T (2018) Stand Up Paddling (SUP): A new trend sport as a problem for wintering and staging waterbirds? *Berichte zum Vogelschutz* 55: 25–52.
- Dalby T (2013) Waterfowl, duck distribution and a changing climate. PhD Thesis, Aarhus University.
- De Bruin D, Hamhuis D, van Nieuwenhuijze L, Overmars W, Sijmons D, Vera F (1987) Ooievaar. De toekomst van het Rivierengebied. Gelderse Milieufederatie, Arnhem.
- De Nooij RJW, Lenders HJR, Leuven RSEW, De Blust G, Geilen N, Goldschmidt B, Muller S, Poudevigne I, Nienhuis PH (2004) Bio-safe: assessing the impact of physical reconstruction on protected and endangered species. *River Research and Applications* 20: 299–313.
- Dolich T (2014) Internationale Wasservogelzählung in Rheinland-Pfalz. Page 317–345 in: Dietzen C, Dolich T, Grunwald T, Keller P, Kunz A, Niehuis M, Schäf M, Schmolz M, Wagner M (editors): *Die Vogelwelt von Rheinland-Pfalz*. Band 1, Allgemeiner Teil. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 46: 317–345.
- Dorenbosch M, van Kessel N, Kranenbarg J, Spikmans F, Verberk W, Leuven R (2011) Nevengeulen in uiterwaarden als kraamkamer voor riviervissen. Rapport nr. 2011/OBN143-RI, Bosschap, Driebergen-Rijsenburg.
- European Union (2014) Regulation (EU) No. 1143/2014 of the European Parliament and the Council of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species. *Official Journal of the European Union*. 4.11.2014, L317/35–55.
- Fox AD, Caizergues A, Banik MV, Devos K, Dvorak M, Ellermaa M, Folliot B, Green AJ, Grüneberg C, Guillemain M, Haland A, Hornman M, Keller V, Koshelev AI, Kostyushin VA, Kozulin A, Lawicki L, Luigujoe L, Müller C, Musil P, Musilová Z, Nilsson L, Mischenko A, Pöysä H, Sciban M, Sjenicic J, Stipniece A, Svazas S, Wahl J (2016) Recent changes in the abundance of breeding Common Pochard *Aythya ferina* in Europe. *Wildfowl* 66: 22–40.
- Friedrich G, Müller D (1984) Rhine. Page 265–315 in: Whitton BA (editor) *Ecology of European rivers*. Blackwell Scientific, Oxford.
- Furness W, Greenwood JJD (1994) *Birds as monitors of environmental change*. Springer, Dordrecht.
- Gaget E, Johnston A, Pavón-Jordán D, Lehikoinen AS, Sandercock BK, Soutan A, Božić L, Clausen P, Devos K, Domsa C, Encarnação V, Faragó S, Fitzgerald N, Frost T, Gaudard C, Gosztonyi L, Haas F, Hornman M, Langendoen T, Ieronymidou C, Luigujõe L, Meissner W, Mikuska T, Molina B, Musilová Z, Paquet JY, Petkov N, Portolou D, Ridzoň J, Sniakusta L, Stipniece A, Teufelbauer N, Wahl J, Zenatello M, Brommer JE (2022) Protected area characteristics that help waterbirds respond to climate warming. *Conservation Biology* 36: e13877.
- Geerling GW (2014) Effectiviteit van Maatregelen – eindconclusies en lessons learned. Deltares, Delft.
- Glutz von Blotzheim UN, Bauer KM (1987) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 1. Gaviiformes – Phoenicopteriformes. 2. Auflage. Aula, Wiesbaden.
- Gyimesi A, Lensink R (2010) Risk analysis of the Egyptian Goose in The Netherlands. Report nr 10–029. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Heine G, Jacoby H, Leuzinger H, Stark H (1999) Die Vögel des Bodenseegebietes. *Ornithologische Jahreshefte Baden-Württemberg* 14/15. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee, Konstanz.
- IKSR (1987) Aktionsprogramm Rhein. Internationale Kommission zum Schutze des Rheins, Koblenz.
- Keller V (1995) Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – eine Literaturübersicht. *Ornithologischer Beobachter* 92: 3–38.
- Keller V, Korner-Nievergelt P (2019) Effect of trophic status of a deep-water lake on breeding Great Crested Grebes *Podiceps cristatus* during a phase of recovery from eutrophication: a long-term study. *Bird Study* 66: 1–10.
- Kleyheeg K, Dirksen S, van Beusekom R, Eggenhuizen T, Jonkers D, Koffijberg K, Majoor F, Nagtegaal J (2020) Moulting Ruddy Shelducks *Tadorna ferruginea* in The Netherlands: numbers, origin and ecology. *Limosa* 93: 1–14.
- Koffijberg K, Bauer H-G, Bosschert M, Delacour G, Dronneau C, Keller V, Sudfeldt C (2001) Waterbirds in the Rhine Valley in 1999/2000 with a summary of trends in 1980–2000. RIZA report 2001.042, Lelystad. International Commission for the Protection of the Rhine, Koblenz.
- Koffijberg K, Delacour G, Dronneau C, Keller V, Sudfeldt C, Wassmer B (1996) Waterbirds in the Rhine Valley in 1995. Results of a coordinated survey in January. EHR Publication 65–1996. Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment, Lelystad.
- Lehikoinen A, Jaatinen K, Vähätalo AV, Clausen P, Crowe O, Deceuninck B, Hearn R, Holt CA, Hornman M, Keller V, Nilsson L, Langendoen T, Tománková I, Wahl J, Fox AD (2013) Rapid climate driven shifts in wintering distributions of three common waterbird species. *Global Change Biology* 19: 2071–2081.
- Lenders HJR (2003) Environmental rehabilitation of the river landscape in the Netherlands. A blend of five dimensions. Thesis, University of Nijmegen.
- Lenders HJR, Leuven RSEW, Nienhuis PH, De Nooij RJW, Van Rooij SAM (2001) BIO-SAFE: a method for evaluation of biodiversity values on the basis of political and legal criteria. *Landscape and Urban Planning* 55: 119–135.
- Leuven RSEW, Van der Velde G, Baijens I, Sniijders J, Van der Zwart C, Lenders HJ, Bij de Vaate A (2009) The river Rhine: a global highway for the dispersal of aquatic invasive species. *Biological Invasions* 11: 1989.
- Mulero-Pázmány M, Jenni-Eiermann S, Strelbel N, Sattler T, Negro JJ, Tablado Z (2017) Unmanned aircraft systems as a new source of disturbance for wildlife: A systematic review. *PLoS One* 12: e0178448.

- Noordhuis R, Groot S, Dionisio Pires M, Maarse M (2014) Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura-2000 doelen. Rapport Deltares 1207767-000. Utrecht.
- Noordhuis R, van der Molen DT, van den Berg MS (2002) Response of herbivorous waterbirds to the return of Chara in Lake Veluwemeer, the Netherlands. *Aquatic Botany* 72: 349–367.
- Noordhuis R, van Eerden MR, Roos M (2009) Crash of zebra mussel, transparency and water bird populations in Lake Markermeer. Page 265–278 in: van der Velde G, Rajagopal S, Roos J (editors) *The Zebra Mussel in Europe*. Backhuys Publishers, Leiden, and Margraf Publishers, Weikersheim.
- Noordhuis R, van Zuidam BG, Peeters ETHM, van Geest GJ (2016) Further improvements in water quality of the Dutch Borderlakes: two types of clear states at different nutrient levels. *Aquatic Ecology* 50: 521–539.
- Pavón-Jordán D, Fox AD, Clausen P, Dagys M, Deceuninck B, Devos K, Hearn RD, Holt CA, Hornman M, Keller V, Langendoen T, Ławicki L, Lorentsen S-H, Luigujoe L, Meissner W, Musil P, Nilsson L, Paquet J-Y, Stipniece A, Stroud DA, Wahl J, Zenatello M, Lehtikoinen A, Brotons L (2015) Climate-driven changes in winter abundance of a migratory waterbird in relation to EU protected areas. *Diversity and Distributions* 21: 571–582.
- Rappoldt C, Kersten M, Smit C (1985) Errors in large-scale shorebird counts. *Ardea* 73: 13–24.
- Reeze B, van Winden A, Postma J, Pot R, Hop J, Liefveld W (2017) Watersysteemrapportage Rijntakken 1990–2015. Ontwikkelingen waterkwaliteit en ecologie. Bart Reeze Water & Ecologie, Harderwijk.
- Schmieder K, Werner S, Bauer H-G (2006) Submersed macrophytes as a food source for wintering waterbirds at Bodensee. *Aquatic Botany* 84: 245–250.
- Schoor MM, Greijdanus M, Geerling GW, van Kouwen LAH, Postma R (2011) Een nevengeul vol leven, handreiking voor een goed ecologisch ontwerp. Rijkswaterstaat.
- Schuster S, Blum V, Jacoby H, Knötzsch G, Leuzinger H, Schneider M, Seitz E, Willi P (1983) *Die Vögel des Bodenseegebietes*. Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Bodensee, Konstanz.
- Sedinger JS, Alisauskas RT (2014) Cross-seasonal effects and the dynamics of waterfowl populations. *Wildfowl* 214: 277–304.
- Smits AJM, Nienhuis PH, Leuven RSEW (2000) *New approaches to river management*. Backhuys Publishers, Leiden.
- Soldaat L, Visser H, van Roomen M, van Strien A (2007) Smoothing and trend detection in waterbird monitoring data using structural time-series analysis and the Kalman filter. *Journal of Ornithology* 148: 351–357.
- Straatsma MW, Bloecker AM, Lenders HJR, Leuven RSEW, Kleinhans MG (2017) Biodiversity recovery following delta-wide measures for flood risk reduction. *Science Advances* 3: e1602762.
- Strebel N (2021) Überwinternde Wasservögel in der Schweiz – Ergebnisse der Wasservogelzählungen seit 1967. *Ornithologischer Beobachter* 118: 344–360.
- Suter W, Schifferli L (1988) Überwinternde Wasservögel in der Schweiz und ihren Grenzgebieten: Bestandsentwicklungen 1967–1987 im internationalen Vergleich. *Ornithologischer Beobachter* 85: 261–298.
- Tuite CH, Hanson PR, Myrfyn O (1984) Some ecological factors affecting winter wildfowl distribution on inland waters in England and Wales, and the influence of water-based recreation. *Journal of Applied Ecology* 21: 41–62.
- Uehlinger U, Wantzen K, Leuven RSEW, Arndt H (2009) *The Rhine River Basin*. Page 199–245 in: Tockner K, Robinson CT, Uehlinger U (editors) *Rivers of Europe*. Academic Press, London.
- Van den Bergh LMJ, Gerritse WG, Hekking WHA, Keij PGMJ, Kuyk F (1979) *Vogels van de Grote Rivieren*. Het Spectrum, Utrecht.
- Van den Bremer L, Schekkerman H, van Winden E, Vogel RL (2019) Draagkracht voor overwinterende ganzen in Natura 2000-gebied Rijntakken. Sovon-rapport 2019/36. Nijmegen.
- Van den Bremer L, van Turnhout C, van Roomen M, Voslammer B (2009) Natuurontwikkeling in uiterwaarden: hoe reageren trekkende en overwinterende watervogels? *De Levende Natuur* 110: 231–234.
- Van Eerden MR, Koffijberg K, Platteeuw M (1995) Ridng on the crest of the wave: possibilities and limitations for a thriving population of migratory Cormorants *Phalacrocorax carbo* in man-dominated wetlands. *Ardea* 83: 1–9.
- Van Rijn S, Bovenberg M, Hasenaar K, Roos M, van Eerden MR (2012) Voedsel van overwinterende duikeenden in het IJsselmeergebied. Rapport Delta Milieu, Culemborg.
- Van Rijn SHM, Van Eerden MR, Roos M (2018) Recente watervogeltellingen van het Markermeer 2016–2017. Productie en voedsel. Rapport Delta Milieu, Culemborg.
- Van Roomen M, Hustings F, van Winden E, Dronneau C, Frauli C, Strebel N, Wahl J, Koffijberg K, van Turnhout C (2020) Waterbirds in the international Rhine Valley: numbers, distribution and trends. ICPR report nr. 277, Sovon report nr. 2020/99. International Commission for the Protection of the Rhine, Koblenz.
- Van Turnhout CAM, Leuven RSEW, Hendriks AJ, Kurstjens G, van Strien A, Foppen RPB, Siepel H (2012) Ecological strategies successfully predict the effects of river floodplain rehabilitation on breeding birds. *River Research and Applications* 28: 269–282.
- Werner S (2020) Tummelplatz Gewässer – Freizeitvergnügen im Lebensraum der Wasservögel. *Fauna Focus* 59. Wildtier Schweiz, Zürich.
- Werner S, Bauer H-G, Heine G, Jacoby H, Stark H (2018) 55 Jahre Wasservogelzählung am Bodensee: Bestandsentwicklung der Wasservögel von 1961/62 bis 2015/16. *Ornithologischer Beobachter Beiheft* 13.
- Westermann K (2015) Veränderungen der Winterbestände regelmässig auftretender Wasservogelarten am südlichen Oberrhein seit 1960. *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 8: 56–108.
- Wetlands International (2018) Report on the conservation status of migratory waterbirds in the agreement area – seventh edition. Report doc. AEWA/MOP 7.14 Corr.1. AEWA, Bonn.
- WWF (1992) *Living Rivers*. WWF, Zeist.

Manuscript received 1 May 2022

Authors

Chris van Turnhout is head of the monitoring team at Sovon, has a special interest in river ecology, and in his spare time performs breeding and waterbird counts along the Waal trajectory. Kees Koffijberg coordinates monitoring of wintering geese and participates in the counts along the Niederrhein. Erik van Winden manages the waterbird database at Sovon and participates in the waterbird counts along the Waal. Christian Dronneau is a member of the Board of the Society LPO in the East of France and a member of the Scientific Council for Natural Heritage; he coordinates the censuses of wintering geese along the French part of the Rhine section and has been actively involved in waterbird censuses every winter since the mid-1970s. Christian Frauli is a member of the Board of Directors of the LPO Alsace and has been coordinating wintering waterbird censuses in Alsace for the past 15 years. Nicolas Strebel is leading the unit «Situation of the Birds» at the Swiss Ornithological Institute and coordinates the wintering waterbird census in Switzerland. Gerrit Vossebelt is program manager Biological Monitoring at Rijkswaterstaat WVL. Johannes Wahl is coordinator of the waterbird monitoring in Germany and project coordinator of ornitho.de; in his spare time he participates in several monitoring projects including waterbirds. Marc van Roomen works as senior project manager on waterbird ecology, coordinates international flyway monitoring and participates in waterbird counts along the Rhine.

Chris van Turnhout, Kees Koffijberg, Erik van Winden and Marc van Roomen, Sovon, Dutch Centre for Field Ornithology, PO Box 6521, 6503 GA Nijmegen, Netherlands, e-mail chris.vanturnhout@sovon.nl, kees.koffijberg@sovon.nl, erik.vanwinden@sovon.nl, marc.vanroomen@sovon.nl; Christian Dronneau, Christian Frauli, Ligue pour la Protection des Oiseaux d'Alsace, 1 rue du Wisch, 67560 Rosenwiller, France, e-mail c.dronneau@orange.fr, christian.frauli@wanadoo.fr; Nicolas Strebel, Swiss Ornithological Institute, Seerose 1, 6204 Sempach, Switzerland, e-mail Nicolas.Strebel@vogelwarte.ch; Gerrit Vossebelt, Rijkswaterstaat WVL, PO Box 2232, 3500 GE Utrecht, Netherlands, e-mail gerrit.vossebelt@rws.nl; Johannes Wahl, Dachverband Deutscher Avifaunisten, An den Speichern 2, 48157 Münster, Germany, email johannes.wahl@dda-web.de

Towards improved population size estimates for wintering waterbirds

Szabolcs Nagy, Tom Langendoen, Teresa M. Frost, Gitte Høj Jensen, Nele Markones, Johan H. Mooij, Jean-Yves Paquet, Marie Suet

Wintering population size estimates of waterbirds are often based on simply adding up the counts from the International Waterbird Census. This approach implicitly assumes that the whole population has been censused, which is an invalid assumption for many species. Consequently, the population sizes of wintering waterbird populations both at national and flyway levels are underestimated. This has serious implications for population trend analyses, population status assessments, and for management of huntable species. To illustrate how different approaches are used in different EU Member States, we compared the estimates reported to the European Commission under Article 12 of the Birds Directive with the IWC national totals from the same countries and from the same years. To stimulate the use of more reliable population size estimates, we provide a review of the existing methods and make some recommendations for their use in Europe.

Biogeographic or flyway populations play an important role in the conservation and management of many waterbird species (Atkinson-Willes 1976, Atkinson-Willes et al. 1980). First, the 1% thresholds for the application of Criterion 6 of the Ramsar Convention on Wetlands to identify Ramsar sites and for the selection of Special Protection Areas under the EU Birds Directive are calculated from the flyway or biogeographic population estimates. Second, reliable population estimates are also important in the context of sustainable harvest management (Madsen et al. 2015), regulating hunting to facilitate the recovery of declining huntable species (Johnson et al. 2020) or to manage populations (Johnson and Koffijberg 2021). Third, reliable population estimates are also important as weighting factors when combining national trends at international level (van Strien et al. 2001). As many waterbird populations can be separated only on their wintering grounds (Hearn et al. 2018, Nagy et al. 2021), reliable wintering population estimates are very important in these contexts.

The International Waterbird Census (IWC) was launched in 1967 to estimate the sizes as well as the changes in the numbers and distribution of waterbird populations (Atkinson-Willes 1969). The scheme focuses on counting waterbirds at their wintering grounds where many of them concentrate in conspicuous groups and are easier to count than on their remote and hardly accessible breeding grounds (Delany et al. 1999). In theory, the IWC applies the principles of a full census method, as many waterbird species concentrate on a relatively small number of sites and individuals can be

counted completely. However, this assumption is only valid in areas with almost complete coverage of all suitable habitats for waterbird species and only in case of the species that are highly congregatory. Rüger et al. (1986) have highlighted the problems that differences in coverage of sites by observers represent for estimating population sizes. Missing counts are another problem, as not every site is counted every year (Fig. 1). In addition, the different detectability of species, especially the low detectability of cryptic species (e.g., Common Snipe *Gallinago gallinago*, Western Water Rail *Rallus aquaticus*), presents further problems and is usually not addressed during the normal IWC counts (Vallecillo et al. 2022).

Flyway-level population estimates of wintering waterbirds often rely on aggregating national population estimates across the wintering range of the flyway. Consequently, the completeness of the flyway-level population estimates is strongly influenced by the completeness of the contributing national population estimates. The European Commission, BirdLife International and the AEW (African-Eurasian Migratory Waterbird Agreement) Secretariat all provide guidelines for the reporting processes under the Birds Directive Article 12, for the European Red List and the AEW national population status reports. However, none of these guidelines addresses the issue how to derive population estimates for wintering waterbirds.

In this paper, we aim to compare the national wintering population estimates reported to the European Commission under Article 12 of the Birds Directive with the national IWC count totals. The objective of

these comparisons is to see whether all EU Member States applied similar corrections to the IWC data when they estimated the national population sizes. This insight will allow us to assess whether the aggregation of national estimates provides realistic estimates at the EU or flyway level. To stimulate the use of better national population estimates, we also provide a review of available and tested methods to estimate full population sizes, and we formulate some recommendations for the future.

1. Methods

1.1. National population estimates

In 2019, all EU Member States (MS) reported wintering population estimates for key wintering species (Table 7 in DG Environment 2017). BirdLife International collected wintering population estimates from other European countries. Data from both processes were used for the 2021 edition of the European Red List of Birds (BirdLife International 2021). As the reporting on wintering population estimates was less consistent from eastern European countries outside of the EU, we only used the population estimates reported by the EU Member States under the EU Birds Directive Article 12 process, which we extracted from the European Red List of Birds dataset provided by BirdLife International.

The countries could report «minimum», «maximum» and «best single value» estimates for a period. This period usually (but not always) covered the years from 2013 to 2017. We used the «best single value» if this was reported. Otherwise, we calculated the geometric mean of the minimum and maximum of each national population estimate.

1.2. IWC data

We extracted the IWC site-level counts reported to Wetlands International by the national IWC coordinators for the same periods as indicated for the national wintering population estimates reported to the European Commission. From these data, we calculated the «national IWC count totals» by adding up the reported site-level counts in a given year. To obtain numbers comparable to the numbers reported by the Member States (see National population estimates above), we calculated the geometric mean of the minimum and maximum estimates from the same study years that were reported under the EU Article 12 process from the country.

In addition, we looked at the number of IWC sites counted (or reported, this cannot be distinguished in our dataset) in 26 EU Member States during the period

of 2013–2017, as this was the period reported by most countries. We used data only from 26 countries because no data were available from Luxembourg and Romania for the assessed period in the IWC database. We also assessed the number of IWC sites surveyed in 2017 in comparison to all sites surveyed during the period 2013–2017. This indicates the magnitude of completeness of counts in 2017 compared to the sites actively surveyed in the reporting period. In addition, we counted the number of IWC sites in the IWC database with no data for the period of 2013–2017. This shows the number of sites with missing surveys in the reporting period. This group includes a mixture of (i) existing unique sites that are not surveyed anymore, (ii) sites that do not exist anymore and (iii) sites that were reorganised and reported under a different name.

1.3. Comparison of national population estimates to IWC count totals

Based on the geometric mean of the minimum and maximum IWC counts we calculated a population estimate coefficient (PEC) that expresses the relationship between the national IWC count totals and the reported national population estimates.

$$PEC = \frac{POPEST}{\sqrt{MIN*MAX}}$$

Where:

- PEC: population estimate coefficient
- POPEST: population estimate reported by this report (see above)
- MIN: minimum of the national IWC count total
- MAX: maximum of the national IWC count total

If the PEC is equal to 1, the country has likely used only the uncorrected IWC count total, while if it is larger than 1, some sort of adjustment was made.

1.4. Classification of waterbird species by main habitat

We classified waterbird species based on their habitat use (Table 1). Many species use multiple habitats and cannot be clearly assigned to only one habitat type. Therefore, we classified the species based on the implications of their habitat use for counting their populations in winter; for example, geese, swans, and cranes are difficult to count during normal IWC counts because they often use farmlands, and divers and sea-ducks because they mainly winter in marine waters.

Table 1. Classification of waterbird species listed as key wintering species (DG Environment 2017) by habitat, based on monitoring needs. Subspecies listed in the original table are merged at species level.
Klassifizierung der Wasservogelarten, die als wichtige überwinternde Arten aufgeführt sind (DG Environment 2017), nach Lebensraum, basierend auf dem Überwachungsbedarf. Die in der Originaltabelle aufgeführten Unterarten werden auf Artniveau zusammengefasst.

Species		Habitat	Species		Habitat
Brent Goose	<i>Branta bernicla</i>	coastal	Steller's Eider	<i>Polysticta stelleri</i>	marine
Common Shelduck	<i>Tadorna tadorna</i>	coastal	Velvet Scoter	<i>Melanitta fusca</i>	marine
Greater Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>	coastal	Common Scoter	<i>Melanitta nigra</i>	marine
Eurasian Oyster-catcher	<i>Haematopus ostralegus</i>	coastal	Common Goldeneye	<i>Bucephala clangula</i>	marine
Pied Avocet	<i>Recurvirostra avosetta</i>	coastal	Red-breasted Merganser	<i>Mergus serrator</i>	marine
Grey Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>	coastal	Greater Scaup	<i>Aythya marila</i>	marine
Common Ringed Plover	<i>Charadrius hiaticula</i>	coastal	Horned Grebe	<i>Podiceps auritus</i>	marine
Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	coastal	Red-throated Loon	<i>Gavia stellata</i>	marine
Greater Sandplover	<i>Charadrius leschenaultii</i>	coastal	Arctic Loon	<i>Gavia arctica</i>	marine
Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	coastal	Common Loon	<i>Gavia immer</i>	marine
Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>	coastal	Iceland Gull	<i>Larus glaucooides</i>	marine
Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>	coastal	Glaucous Gull	<i>Larus hyperboreus</i>	marine
Red Knot	<i>Calidris canutus</i>	coastal	White-headed Duck	<i>Oxyura leucocephala</i>	inland wetland
Curlew Sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>	coastal	Mute Swan	<i>Cygnus olor</i>	inland wetland
Sanderling	<i>Calidris alba</i>	coastal	Lesser White-fronted Goose	<i>Anser erythropus</i>	inland wetland
Dunlin	<i>Calidris alpina</i>	coastal	Smew	<i>Mergellus albellus</i>	inland wetland
Purple Sandpiper	<i>Calidris maritima</i>	coastal	Goosander	<i>Mergus merganser</i>	inland wetland
Little Stint	<i>Calidris minuta</i>	coastal	Marbled Teal	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	inland wetland
Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	coastal	Red-crested Pochard	<i>Netta rufina</i>	inland wetland
Whooper Swan	<i>Cygnus cygnus</i>	farmland	Common Pochard	<i>Aythya ferina</i>	inland wetland
Tundra Swan	<i>Cygnus columbianus</i>	farmland	Tufted Duck	<i>Aythya fuligula</i>	inland wetland
Barnacle Goose	<i>Branta leucopsis</i>	farmland	Northern Shoveler	<i>Spatula clypeata</i>	inland wetland
Red-breasted Goose	<i>Branta ruficollis</i>	farmland	Gadwall	<i>Mareca strepera</i>	inland wetland
Greylag Goose	<i>Anser anser</i>	farmland	Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>	inland wetland
Bean Goose	<i>Anser fabalis</i>	farmland	Northern Pintail	<i>Anas acuta</i>	inland wetland
Pink-footed Goose	<i>Anser brachyrhynchus</i>	farmland	Common Teal	<i>Anas crecca</i>	inland wetland
Greater White-fronted Goose	<i>Anser albifrons</i>	farmland	Little Grebe	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	inland wetland
Eurasian Wigeon	<i>Mareca penelope</i>	farmland	Great Crested Grebe	<i>Podiceps cristatus</i>	inland wetland
Common Crane	<i>Grus grus</i>	farmland	Black-necked Grebe	<i>Podiceps nigricollis</i>	inland wetland
Great White Egret	<i>Ardea alba</i>	farmland	Red-knobbed Coot	<i>Fulica cristata</i>	inland wetland
Eurasian Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>	farmland	Common Coot	<i>Fulica atra</i>	inland wetland
Northern Lapwing	<i>Vanellus vanellus</i>	farmland	Eurasian Spoonbill	<i>Platalea leucorodia</i>	inland wetland
Spur-winged Lapwing	<i>Vanellus spinosus</i>	farmland	Little Egret	<i>Egretta garzetta</i>	inland wetland
Long-tailed Duck	<i>Clangula hyemalis</i>	marine	Dalmatian Pelican	<i>Pelecanus crispus</i>	inland wetland
Common Eider	<i>Somateria mollissima</i>	marine	Pygmy Cormorant	<i>Microcarbo pygmaeus</i>	inland wetland
			Great Cormorant	<i>Phalacrocorax carbo</i>	inland wetland
			Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	inland wetland
			Armenian Gull	<i>Larus armenicus</i>	inland wetland

2. Results

2.1. Magnitude of missing counts

On average, 66% of the IWC sites that were surveyed in 2013–2017 were also surveyed in 2017. Table 2 and Fig. 1 show very large differences among countries, and among regions within countries, concerning the regularity of surveys (or of reporting surveys). 75% or more of the sites surveyed in the period of 2013–2017 were also surveyed in 2017 in 12 countries, but less than half of the sites were surveyed (or reported) in Germany and

Bulgaria (Column D in Table 2). This shows a rather high proportion of missing surveys even in the 2013–2017 period.

On average, less than 24% of all IWC sites ever surveyed were also surveyed in the period of 2013–2017 (Column E in Table 2). The long-term consistency of site definitions was high in the Netherlands (98%) and France (79%), but it was below 50% in 17 countries. This shows a generally low consistency of site definitions over the long term and highlights the importance of careful site selection for further analyses.

Table 2. Number of IWC sites surveyed in 26 EU Member States in 2017, compared to the number of sites surveyed in the period 2013–2017, and to all sites in the IWC database: A = number of sites with counts reported in 2013–2017; B = number of sites in the database with no counts reported in 2013–2017; C = number of sites with counts reported in 2017; D = % reported sites surveyed in 2017 (C) of sites surveyed in the period of 2013–2017 sites (A); E = % reported sites surveyed in 2017 (C) of all sites (A + B). *Anzahl der im Jahr 2017 in 26 EU-Mitgliedstaaten untersuchten IWC-Standorte im Vergleich zur Anzahl der im Zeitraum 2013–2017 untersuchten Standorte und zu allen Standorten in der IWC-Datenbank: A = Anzahl Standorte mit gemeldeten Zählungen im Zeitraum 2013–2017; B = Anzahl Standorte in der Datenbank ohne gemeldete Zählungen im Zeitraum 2013–2017; C = Anzahl Standorte mit gemeldeten Zählungen im Jahr 2017; D = % der gemeldeten, untersuchten Standorte im Jahr 2017 (C) von Standorten, die im Zeitraum 2013–2017 erhoben wurden (A); E = % der gemeldeten Standorte, die 2017 erhoben wurden (C) von allen Standorten (A + B).*

Country	A	B	C	D (C/A*100)	E (C/(A + B))
Austria	274	185	228	83	50
Bulgaria	252	122	115	46	31
Cyprus	63	25	55	87	63
Czech Republic	964	364	663	69	50
Germany	1008	3658	357	35	8
Denmark	49	284	49	100	15
Estonia	191	1174	156	82	11
Spain	1040	2273	638	61	19
Belgium	837	2125	683	82	23
Finland	88	2496	66	75	3
France	511	70	459	90	79
United Kingdom	2922	4173	2111	72	30
Greece	336	157	203	60	41
Croatia	489	263	263	54	35
Hungary	26	374	25	96	6
Ireland	148	617	105	71	14
Italy	633	171	477	75	59
Lithuania	60	4	41	68	64
Latvia	406	1380	259	64	15
Malta	20	6	10	50	38
Netherlands	187	0	184	98	98
Poland	354	166	332	94	64
Portugal	88	122	46	52	22
Sweden	1560	3383	832	53	17
Slovenia	122	48	119	98	70
Slovakia	894	516	476	53	34
Total	13522	24156	8952	66%	24%

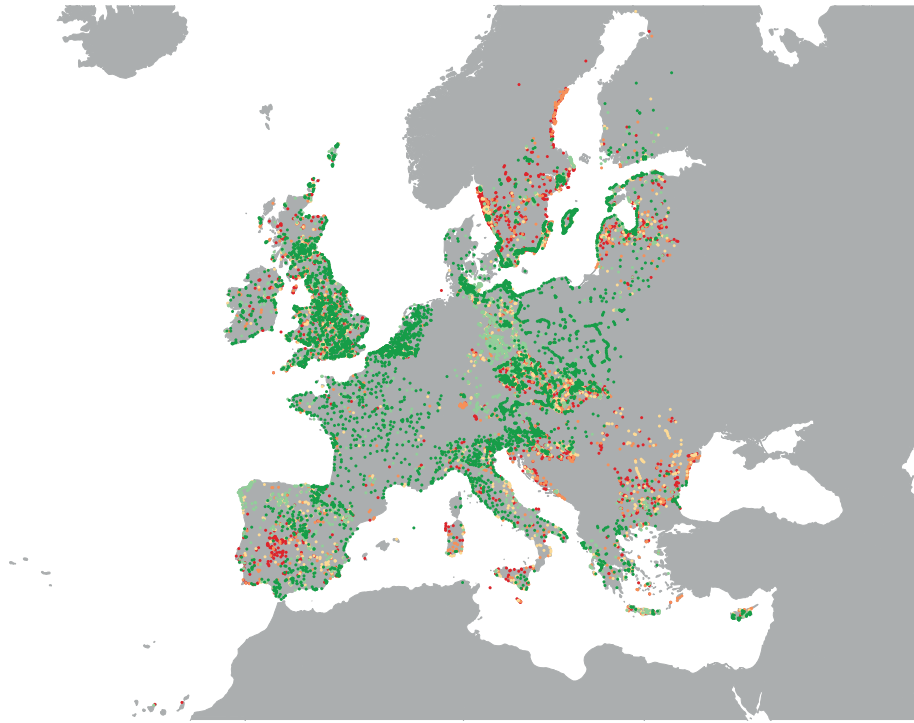


Figure 1. Number of visits at IWC sites in January between 2013 and 2017, based on IWC data submitted to Wetlands International: red = 1; orange = 2; yellow = 3; light green = 4; green = 5. Anzahl der Besuche an IWC-Standorten im Januar zwischen 2013 und 2017, basierend auf IWC-Daten, die an Wetlands International übermittelt wurden: rot = 1; orange = 2; gelb = 3; hellgrün = 4; grün = 5.

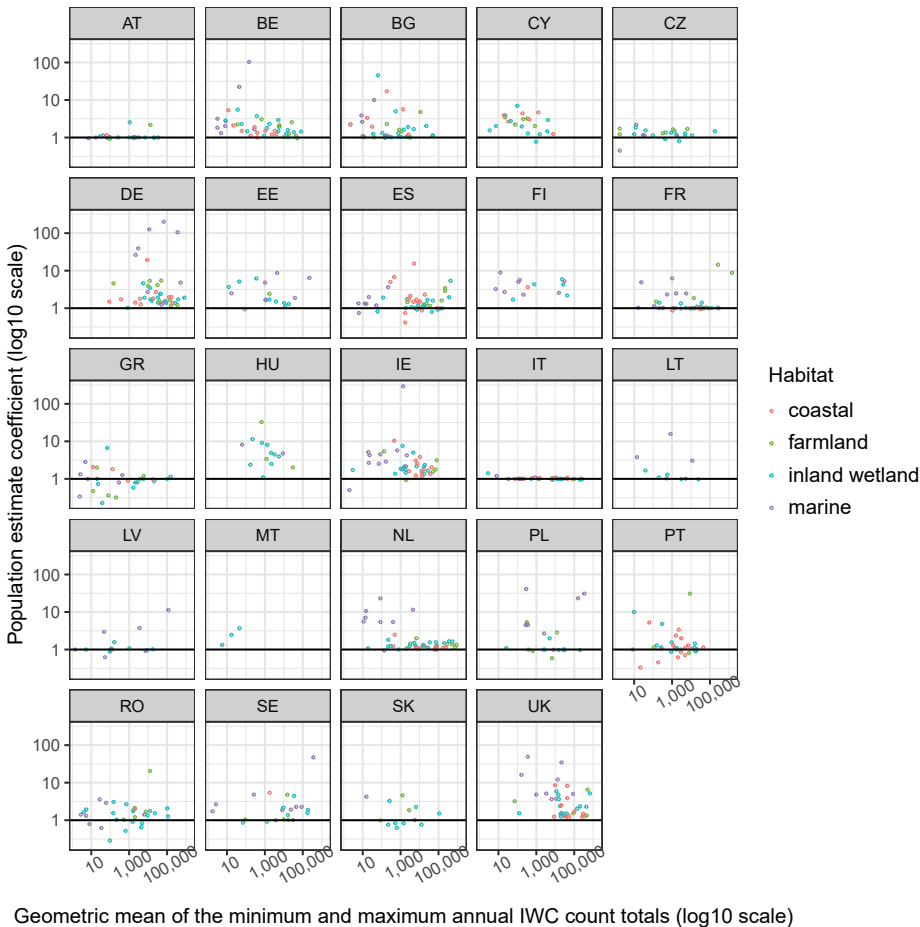


Figure 2. Comparison of population estimates reported under the EU Birds Directive Article 12 process and the national IWC count totals. The coefficients are presented on the logarithmic scale because of the wide range of values. Vergleich der im Rahmen des Verfahrens nach Artikel 12 der EU-Vogelschutzrichtlinie gemeldeten Bestandsschätzungen mit den nationalen IWC-Zählungen. Die Koeffizienten werden aufgrund der grossen Spannweite der Werte auf einer logarithmischen Skala dargestellt.

2.2. Comparison of national IWC count totals with the national population estimates

Fig. 2 shows that different countries have taken rather different approaches. Average country PEC values ranged from 1.0 (Italy) to 13.8 (Germany), with a mean country PEC of 3.9 (SD = 2.99), showing a strong skew to the left. For some countries (e.g., Austria, the Czech Republic, France, Greece, Italy, Latvia, Lithuania, the Netherlands), the population estimates were rather close to the IWC count totals, at least for inland wetland (mean PEC = 2.0), coastal (mean PEC = 2.2) and farmland species (mean PEC = 2.9). For other countries (e.g., Belgium, Bulgaria, Cyprus, Hungary, Ireland, United Kingdom) and for the marine species in most countries (mean PEC = 10.2), more corrections were applied, indicated by the higher population estimate coefficients. In some countries (e.g., Greece and Romania), many of the reported estimates were smaller than the IWC count totals, which should not happen if the estimates were informed by the IWC counts. These differences suggest large differences in approaches to producing population size estimates. It is unsurprising that the reported figures are higher in marine species, as these estimates were derived from sampling and modelling (Camphuysen et al. 2004). The relatively low level of corrections for inland wetland, coastal and farmland species suggests that in most of these cases only imputing methods for missing counts were applied. However, some countries such as the UK have also tried to estimate wintering numbers outside of the IWC site network (Frost et al. 2019).

3. Discussion

Our results suggest that countries differed a lot in their approaches to produce national population estimates: some applied very little correction and accepted the IWC results as minimum estimates of population sizes, while others tried to estimate the whole wintering population in the country. It is likely that the national population sizes in the countries where the population estimates were nearly equal or lower than the IWC were given as total counts. This results in underestimating the EU or flyway population sizes, when such estimates are based on aggregating the national results.

The analysis of missing surveys shows that a rather high proportion of sites are not surveyed annually. Such a high level of missing surveys indicates that the IWC count totals substantially underestimate the numbers even within the site network covered by the IWC. Therefore, it is important to further improve the reporting guidance under the EU Article 12, the European Red List of Birds and the AEWA national population status reporting processes, and to think strategically about the further development of national and international waterbird monitoring schemes such as the East Atlantic Flyway monitoring (van Roomen et al. 2013).

In the following sections, we review the available methods and give recommendations for producing comprehensive national population estimates that can be best used for international reviews providing input for flyway-scale conservation and management.

3.1. What national data on the wintering population size to collect for international reviews?

Currently, countries report a mixture of wintering population size data. Some countries, e.g., the UK and the Netherlands, report the seasonal maxima over the reporting period. Others report mid-winter (January) numbers. Using the seasonal maxima is highly relevant in the national context, to assess the coverage of the wintering population by the network of Special Protection Areas (SPAs) or other protected area networks. As data from Frost et al. (2019) show, there could be large differences between the seasonal maxima and the mid-winter numbers (Table 3). Using seasonal maxima, however, can be problematic for analyses at the flyway level. As the seasonal maxima cover a longer time period of the year, and the birds are often moving from one country to another during this period, using seasonal maxima is likely leading to double counting, if most countries would report such values. Data from a shorter fixed time period, when synchronised counts take place across the wintering range of the population, can provide a less biased estimate of population size; but

Table 3. Comparison of means of January and seasonal maxima estimates for the UK, based on Frost et al. (2019).
 Vergleich der Mittelwerte für Januar und saisonale Maxima für das Vereinigte Königreich, basierend auf Frost et al. (2019).

Species		Mean of January	Mean of seasonal max.	Difference
Mute Swan	<i>Cygnus olor</i>	45 000	50 000	11%
Common Shelduck	<i>Tadorna tadorna</i>	47 000	47 000	0%
Common Pochard	<i>Aythya ferina</i>	22 000	23 000	5%
Northern Shoveler	<i>Spatula clypeata</i>	19 000	19 000	0%
Gadwall	<i>Mareca strepera</i>	30 000	31 000	3%
Eurasian Wigeon	<i>Mareca penelope</i>	440 000	450 000	2%
Mallard	<i>Anas platyrhynchos</i>	620 000	670 000	8%
Common Teal	<i>Anas crecca</i>	420 000	430 000	2%
Little Grebe	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	11 000	15 000	36%
Great Crested Grebe	<i>Podiceps cristatus</i>	12 000	17 000	42%
Common Coot	<i>Fulica atra</i>	170 000	200 000	18%
Great Cormorant	<i>Phalacrocorax carbo</i>	45 000	62 000	38%
Eurasian Oystercatcher	<i>Haematopus ostralegus</i>	260 000	290 000	12%
Pied Avocet	<i>Recurvirostra avosetta</i>	7 800	8 700	12%
Grey Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>	29 000	33 000	14%
Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	100 000	120 000	20%
Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	100 000	120 000	20%
Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>	42 000	50 000	19%
Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	30 000	39 000	30%
Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>	36 000	40 000	11%
Red Knot	<i>Calidris canutus</i>	210 000	260 000	24%
Sanderling	<i>Calidris alba</i>	18 000	20 000	11%
Dunlin	<i>Calidris alpina</i>	320 000	340 000	6%
Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	77 000	94 000	22%

the maximum values of January counts over a reporting period still represent some double counting because the annual distribution of wintering birds is changing according to local weather conditions (Ridgill and Fox 1990). Therefore, it would be advisable that international reviews are based on the mid-winter counts and not on seasonal maxima.

3.2. A conceptual framework for estimating wintering population sizes at national level

The IWC was launched to monitor the sizes of wintering populations. However, there are several problems that hinder this. First, not all IWC sites are surveyed every year. Hence, the IWC count totals are always lower than the real population size within the IWC site network due to such missing counts. Second, the IWC is an incomplete census. There is no country even in the EU where all suitable habitat for waterbirds is completely surveyed. Coverage of the suitable habitats varies ac-

ording to observer capacity, scheme design and habitat types. Inland wetlands tend to be better covered than coastal, farmland, and marine habitats. Hence, the IWC counts always underestimate true population sizes, except for a few species that fully concentrate on a few sites. It is therefore necessary to devise sampling and analytical methods that help to estimate the size of the population outside of the IWC site network for those species where the count coverage is particularly incomplete. Fig. 3 presents a conceptual framework for estimating wintering population sizes at the national level. The centre represents the actual counts at the IWC sites. First, it is necessary to account for missing counts in the network indicated by the middle circle. Second, counts from the IWC network need to be complemented by either increased efforts to achieve truly total counts or use sampling-based methods to estimate the population size outside of the IWC site network. This step is represented by the outer circle.

3.3. Accounting for missing counts within the IWC network at national level

As shown in Table 2, the proportion of missing counts is very high in some countries. Traditionally, missing counts were estimated using the sum of the site-level five-year means (Monval and Pirot 1989, Rüger et al. 1986). More recently, some countries are using imputed values produced with the Underhill-index (Prýs-Jones et al. 1994) or TRIM (van Strien et al. 2001). Such imputing can work well if the number of missing counts is very limited but can easily lead to spurious results if there are a lot of missing counts. If the trend analysis is only carried out on a selection of sites that are more regularly surveyed, i.e., monitoring sites (van Roomen et al. 2013), it should be recognised that the imputed totals will be valid only for this subset of sites. Therefore, our recommendation is that if the proportion of sites with missing counts is higher than about 10%, applying the site-level five-year means is a more robust approach than using the results of imputing from trend analyses. In addition, the site inventory has to be carefully checked before imputing for (partly) duplicated sites and for sites that do not exist anymore; otherwise, there is a very high risk of overestimating the population size. For example, the officially reported wintering number of Greylag Goose *Anser anser* in Spain (210 000–239 000 individuals) is much higher than it was ever recorded in the country, and it is well known that the wintering population is declining in Spain (Ramo et al. 2015).

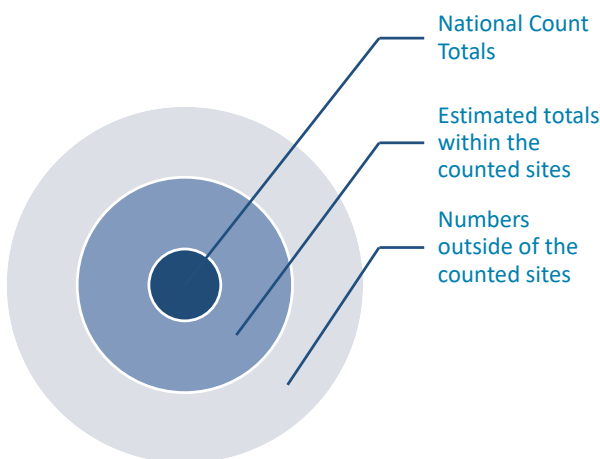


Figure 3. Conceptual framework for estimating population sizes of wintering waterbirds (see text for details).
Konzeptioneller Rahmen für die Schätzung der Populationsgrößen überwinternder Wasservögel (Einzelheiten siehe Text).

3.4. Estimating population sizes outside of the IWC site network

Marine, coastal and farmland habitats are usually not well covered by the IWC counts, either because of their large extent or because they are difficult to access for volunteer observers. However, estimating population sizes for some widespread and common species (such as Mallard *Anas platyrhynchos*, Common Coot *Fulica atra*, or Common Moorhen *Gallinula chloropus*) and cryptic species (such as Western Water Rail, Common and Jack Snipe *Limnocryptes minimus*) at inland wetlands is usually also not possible through the IWC counts. Available methods applied for different habitat types are reviewed below.

3.5. Waterbirds at sea

Some seaducks (e.g., Long-tailed Duck *Clangula hyemalis*) winter in off-shore areas, and their population sizes cannot be monitored well from the shores. Land-based surveys may deliver reasonable numbers for restricted areas close to the shore (Pehlak et al. 2006). Often, however, population sizes of seaducks are underestimated in land-based surveys (Nilsson 1975, Markones et al. 2019) and population trends in the nearshore area may not be representative for the whole population (ICES 2017, Markones et al. 2019). In the Baltic Sea, for example, seaducks, divers and some grebes (Red-necked Grebe *Podiceps grisegena*, Horned Grebe *P. auritus*) do not occur in representative proportions in coastal waters, and thus their population size and trends cannot be assessed in a reasonable way with IWC data only (ICES 2017). For these species, offshore bird surveys have to be carried out by boat or plane, to access and cover core areas of offshore waterbird occurrence. Surveying waterbirds at sea is well established, and several coordinated counts have taken place in the Baltic Sea in 1992–1993 (Durinck et al. 1994), 2007–2009 (Skov et al. 2011) and also in 2016 and 2020/2021 (ICES 2020). Regular off-shore surveys also take place in some of the North Sea countries (e.g., in Belgium, Denmark, Germany, and the Netherlands), but not in others, despite on-going impact assessment studies at off-shore windfarms (Frost et al. 2019). The survey methodology is well established, based on line-transect methods using distance sampling (Camphuysen et al. 2004). Population estimates for offshore areas can be produced using species distribution models linking bird numbers to environmental factors (Skov et al. 2011, Heinänen et al. 2017, Mercker et al. 2021). Estimates of numbers and trends are improved by accounting for imperfect detection, effects of distance, state of the sea, flock size, and choice of survey platform (Buckland et al. 2001, 2012, 2015, Mercker et al. 2021).

3.6. Coastal birds

The coastline of just the European Union is 68 000 km long (European Environment Agency 2020). Understandably, not all these areas can be covered by observers. The IWC mainly covers estuaries and coastal lagoons, where waterbirds congregate in large numbers. However, several species winter dispersed along the rocky shores and sandy beaches (e.g., Ruddy Turnstone *Arenaria interpres*, Sanderling *Calidris alba*, Eurasian Oystercatcher *Haematopus ostralegus*, Grey Plover *Pluvialis squatarola*). The Winter Shorebird Count was undertaken in 1984–1985 to assess population sizes of waders wintering along the non-estuarine coast of the UK (Moser and Summers 1987). In 1997/98 the first European Non-Estuarine Coastal Waterbird Survey (NEWS) covered 12 European countries along the Atlantic and West Mediterranean coasts (Rehfishch et al. 2008a). This was followed by two other NEWS surveys in the UK and Ireland in 2006/07 (Austin et al. 2009, Crowe et al. 2012) and 2015/16 (Austin et al. 2017, Humphreys et al. 2020), but no coordinated survey has taken place in the last 25 years despite the original intentions (Rehfishch et al. 2008b) and the launch of the East Atlantic Flyway Monitoring programme in 2014 (van Roomen et al. 2013). Consequently, even the more recent population estimates for waders based on wintering counts (van Roomen et al. 2015) are likely to remain underestimates.

3.7. Farmland foraging waterbirds

In the context of this paper, farmland birds refer to waterbird species that feed predominantly or extensively on farmlands away from major wetlands. Many of these species (e.g., geese, cranes, gulls, Great White Egret *Ardea alba*) still gather for roosting at wetland sites and can be counted when flying in or out from the roost sites (e.g., Cranswick 2011a). Counting multispecies flocks may be difficult particularly in the case of geese and gulls. Therefore, often large numbers of unidentified birds are reported, so it is necessary to apply some sort of sub-sampling during such counts and to report extrapolated numbers at species level (e.g., Cuthbert et al. 2018). Cormorants are not farmland birds, but they are also often counted at roost sites in farmland areas (Parz-Gollner et al. 2015).

Another approach is to count waterbirds foraging on farmlands at their feeding areas. This method is applied to geese, to overcome some of the problems associated with identification problems when counting large moving flocks at dawn or dusk, to swans (Cranswick 2011b, Hall et al. 2016, Beekman et al. 2019, Laubek et al. 2019), to Eurasian Golden Plover *Pluvialis apricaria* (Rasmussen and Gillings 2007, Kleefstra et al. 2009,

Gillings et al. 2012), and more occasionally to Northern Lapwing *Vanellus vanellus*. Covering large areas of farmland, even if only targeting regularly used sites, requires a huge observer effort. Therefore, international censuses for swans or Golden Plovers are only carried out periodically, once in every five or six years, and achieving full coverage is usually not possible, especially in eastern Europe (Rasmussen and Gillings 2007, Gillings et al. 2012). Similar cycles of total counts and more limited counts at monitoring sites are also proposed to monitor geese and swans in Germany (Wahl et al. 2022).

Integrated Population Models (IPMs) have been used to produce more precise estimates of the size of the biogeographic populations of Pink-footed Goose *Anser brachyrhynchus* (Johnson et al. 2020), Taiga Bean Goose *A. fabalis fabalis* (Johnson et al. 2020) and Barnacle Goose *Branta leucopsis* (Baveco et al. 2021, McIntosh et al. 2021). IPMs represent an advanced approach to modelling, in which all available demographic data are incorporated into a single analysis (Schaub and Abadi 2011) and have many advantages over traditional modelling approaches, including higher precision of population size estimates, and the ability to handle missing data. However, although IPMs can account for random error in counts, they cannot account for systematic bias (e.g., imperfect detection) without additional information (Kéry and Schaub 2011).

3.8. Inland wetlands not covered during the IWC

Although many inland wetlands are covered by the IWC, this is nowhere complete, even in countries with high numbers of observers such as the UK, Germany, or the Netherlands. Large fractions of many common waterbird species (e.g., Mallard, Gadwall *Mareca strepera*, Tufted Duck *Aythya fuligula*, Common Coot, Common Moorhen, Common Sandpiper *Actitis hypoleucos*, Green Sandpiper *Tringa ochropus*) occur at smaller wetlands such as small farm ponds, urban ponds, or ditches. Therefore, it has always been a challenge to estimate population sizes based on only IWC counts for some species (Rüger et al. 1986, Monval and Pirot 1989, Scott and Rose 1996, Delany et al. 2009, Clausen et al. 2019). Often there are large discrepancies between the breeding population estimates and the wintering counts (Thorup et al. 1997). If both the breeding and the wintering areas of the populations are considered being separate, this problem can be overcome by using the breeding estimates to estimate the sizes of biogeographic populations (Hearn et al. 2018). However, this approach would not work for populations whose breeding grounds overlap (e.g., most of the duck species; Scott and Rose 1996), or would not be useful to

estimate national wintering population sizes under the various international population status reporting processes, using different national criteria for site selection (e.g., Stroud et al. 2001). It is necessary to find ways to produce a better population estimate of the wintering populations in such situations, and various approaches have been applied.

One approach is to produce extrapolation factors based on intensive local studies (Kirby 1995, Kershaw and Cranswick 2003). Under this approach, the total numbers from a complete count of the study area are compared to the numbers from the standard sites only. Although the approach has several drawbacks such as being highly labour intensive, leading to small sample size, and limited representativity across landscape and habitat types (further details in Musgrove et al. 2011), it might be a sensible first step in countries with limited observer capacity. Extending this approach, Musgrove et al. (2011) estimated, for example, an extrapolation factor of 2.61 for Mute Swan *Cygnus olor*, 4.00 for Mallard, 2.12 for Little Grebe *Tachybaptus ruficollis*, 16.78 for Common Moorhen and 1.36 for Common Coot in the UK.

The Dispersed Waterbird Survey (Jackson et al. 2006) used stratified random sampling of 1-km grid squares across Great Britain to estimate the population sizes of 20 widespread waterbird species. For most species, the estimates were higher than the published national population estimates based on the Wetland Bird Survey (WeBS, the national IWC scheme in the UK), but for some species they were smaller (e.g., Great Crested Grebe *Podiceps cristatus*, Common Pochard *Aythya ferina*, Common Moorhen). However, the confidence intervals of most estimates were rather wide, reflecting the large variation in wintering waterbird numbers across the landscape.

The environmental stratification method (Méndez et al. 2015) has been developed also in Great Britain, to estimate the population sizes of 19 widespread wintering waterbird species. They defined 64 environmental strata based on four environmental layers: freshwater (eleven variables grouped into three principal components), urban coverage (low/high), mean winter temperature, and landscape type, and classified each 5-km grid square of Great Britain into these strata. They used the wintering atlas (Balmer et al. 2013) and WeBS data to estimate the population sizes.

Johnston et al. (2013) used general linear (GLM) and general additive models (GAM) to estimate the wintering numbers of waterbirds at site level in the UK, based on IWC data from the UK, Ireland, France, and the Netherlands, to predict present and future numbers at protected areas under various climate change scenarios. A similar approach could be applied also to estimate the total sizes of national populations.

Suet et al. (2021) used remote-sensed data (Modified Normalized Difference Water Index, MNDWI) to model waterbird numbers as a function of open water and other covariates in the arid areas of Sudan. However, remote sensed data on ice and snow cover could also be used to target mid-winter waterbird surveys at the northern edge of their wintering range, where weather-dependent changes can lead to severe distortion of waterbird population and trend estimates if the monitoring site network does not account for such changes (Fox et al. 2019).

3.9. Conclusions and recommendations

To improve the international wintering population size estimates, we recommend that the international bodies collect specifically the mid-winter (January) count data for waterbird species, unless there is another internationally agreed time period such as for the European Golden Plover (Rasmussen and Gillings 2007, Gillings et al. 2012) or for several geese species (Madsen et al. 1999).

We also recommend using the sum of the site-level five-year means of mid-winter counts (Rüger et al. 1986, Monval and Pirot 1989) to estimate population sizes within the network of sites covered by the IWC scheme when there are a lot of missing counts, instead of using the imputed totals.

The core IWC counts should be complemented by additional counts to produce better population estimates for widespread waterbird species or for species extensively using marine, coastal, or farmland habitats. As in the EU Member States, the IWC site coverage is fairly stable year-to-year; the year for international surveys focusing on waterbirds at sea and on farmlands do not matter much, as long as there is an agreed year when such surveys are implemented in each range state, as most of the species concerned are restricted to Europe and North Africa. It would be beneficial to coordinate the timing of «total counts» of wintering geese, swans and waders on farmlands among countries. Such coordinated international counts could be organised on three- or six-year cycles.

Ideally, the sampling-based surveys of coastal and inland waterbirds should be aligned with the timing of the East Atlantic flyway «total counts». The next total count will take place in 2023 and then every three years thereafter, which is strategically timed to provide input for the six-yearly EU Article 12, AEW and European Red List of Birds reporting (the next reporting is due in 2025, covering the period 2019–2026). Such an alignment would make it possible to coordinate the collection of data in Europe with the collection of data also in sub-Saharan Africa.

Acknowledgements

The authors thank the participants and the national coordinators of the IWC for their efforts and for submitting their data to Wetlands International. We also thank Anna Staneva and BirdLife International for making the dataset of the European Red List of Birds available to Wetlands International. We are grateful to Verena Keller and Henning Heldbjerg for their valuable comments on the manuscript. This publication is part of the work programme of the Wetlands International – European Association financially supported by the EU LIFE NGO Operational Grant 2022–2024.

Zusammenfassung

Nagy S, Langendoen T, Frost TM, Jensen GH, Markones N, Mooij JH, Paquet J-Y, Suet M (2022) Verbesserte Schätzungen der Populationsgrösse von überwinternden Wasservögeln. *Ornithologischer Beobachter* 119: 348–361.

Schätzungen der Grösse überwinternder Wasservogelpopulationen beruhen häufig auf der einfachen Addition der Zählungen aus der internationalen Wasservogelzählung. Dieser Ansatz setzt implizit voraus, dass die gesamte Population gezählt wurde, was bei vielen Arten nicht zutrifft. Infolgedessen werden die Populationsgrößen der überwinternden Wasservogelpopulationen sowohl auf nationaler Ebene als auch auf Ebene der Flyways unterschätzt. Dies hat schwerwiegende Auswirkungen auf die Analyse von Populationstrends, die Bewertung des Populationsstatus und das Management jagdbarer Arten. Um zu veranschaulichen, wie unterschiedlich die Ansätze in den einzelnen EU-Mitgliedstaaten sind, haben wir die Schätzungen, die der Europäischen Kommission gemäss Artikel 12 der Vogelschutzrichtlinie gemeldet wurden, mit den nationalen Gesamtzahlen der IWC aus denselben Ländern und aus denselben Jahren verglichen. Wir geben einen Überblick über die bestehenden Methoden, die zuverlässigere Schätzungen der Populationsgrösse erlauben, und sprechen einige Empfehlungen für ihre Verwendung in Europa aus.

References

- Atkinson-Willes G (1969) The mid-winter distribution of wild-fowl in Europe, northern Africa and south-west Asia, 1967 and 1968. *Wildfowl* 20: 98–111.
- Atkinson-Willes G, Scott D, Prater A (1980) Criteria for selecting wetlands of international importance. Proceedings of the conference on the conservation of wetlands of international importance especially as waterfowl habitat, Cagliari, Italy, 24–29 November 1980.
- Atkinson-Willes GL (1976) The numerical distribution of ducks, swans and coots as a guide in assessing the importance of wetlands in midwinter. Proceedings of the international conference on conservation of wetlands and waterfowl, Heiligenhafen, Federal Republic of Germany.
- Austin G, Frost T, Mellan H, Balmer DE (2017) Results of the third Non-estuarine Waterbird Survey, including population estimates for key waterbird species. British Trust for Ornithology, Thetford.
- Austin GE, Collier M, Rehfish M (2009) 2007 Non-estuarine Coastal Waterbird Survey: Population estimates and broad comparisons with previous surveys. British Trust for Ornithology, Thetford.
- Balmer DE, Gillings S, Caffrey B, Swann R, Downie I, Fuller R (2013) *Bird Atlas 2007–11: the breeding and wintering birds of Britain and Ireland*. British Trust for Ornithology, Thetford.
- Baveco H, Goedhart PW, Koffijberg K, van der Jeugd H, de Vries L, Buij R, Nolet BA (2021) Development of an integrated population model for Barnacle Geese of the Russian Management Unit. Page 44–75 in: Nagy S, Heldbjerg H, Jensen GH, Johnson FA, Madsen J, Therkildsen O, Meyers E, Dereliev S (editors) Adaptive flyway management programme for Russia/Germany and Netherlands population of the Barnacle Goose (*Branta leucopsis*). AEWA EGMP Programme No. 3. UNEP/AEWA Secretariat, Bonn.
- Beekman J, Koffijberg K, Wahl J, Kowallik C, Hall C, Devos K, Clausen P, Hornman M, Laubek B, Luigujõe L, Wieloch M, Boland H, Svažas S, Nilsson L, Stipnice A, Keller V, Gaudard C, Degen A, Shimmings P, Larsen B-H, Portolou D, Langendoen T, Wood KA, Rees EC (2019) Long-term population trends and shifts in distribution of Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering in northwest Europe. *Wildfowl*, special issue 5: 73–102.
- BirdLife International (2021) European Red List of birds. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Buckland ST, Anderson DR, Burnham KP, Laake JL, Borchers DL, Thomas L (2001) Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, Oxford.
- Buckland ST, Burt ML, Rexstad EA, Mellor M, Williams AE, Woodward R (2012) Aerial surveys of seabirds: the advent of digital methods. *Journal of Applied Ecology* 49: 960–967.
- Buckland ST, Rexstad EA, Marques TA, Oedekoven CS (2015) *Distance sampling: methods and applications*. Methods in statistical ecology. Springer, Cham.
- Camphuysen CJ, Fox AD, Leopold MF, Petersen IK (2004) Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the UK: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds and their applicability to offshore wind farm assessments. Royal Netherlands Institute for Sea Research, Den Burg.

- Clausen P, Nielsen RD, Petersen IK, Fox AD (2019) Lessons learned by comparing results from nation-wide waterbird monitoring to results from a reduced site network, aka «when counting birds only counts if you count them all!». Page 41 in: Rabaça JE, Roque I, Lourenço R, Godinho C (editors) Bird Numbers 2019: counting birds counts. Book of Abstracts of the 21st Conference of the European Bird Census Council. University of Évora, Évora.
- Cranswick P (2011a) National censuses of geese. Page 438–441 in: Gilbert G, Gibbons DW, Evans J (editors) Bird monitoring methods: a manual of techniques for key UK species. Royal Society for the Protection of Birds, Sandy.
- Cranswick P (2011b) National wintering swan census. Page 436–437 in: Gilbert G, Gibbons DW, Evans J (editors) Bird monitoring methods: a manual of techniques for key UK species. Royal Society for the Protection of Birds, Sandy.
- Crowe O, Austin G, Boland H (2012) Waterbird populations on non-estuarine coasts in Ireland: Results of the 2006/07 Non-Estuarine Coastal Waterbird Survey. *Irish Birds* 9: 385–396.
- Cuthbert RJ, Aarvak T, Boros E, Eskelin T, Fedorenko V, Szilágyi A, Tar J (2018) Estimating the autumn staging abundance of migratory goose species in northern Kazakhstan. *Wildfowl* 68: 44–69.
- Delany S, Reyes C, Hubert E, Pihl S, Rees E, Haanstra L, van Strien A (1999) Results from the international waterbird census in the Western Palearctic and Southwest Asia 1995 and 1996. Wetlands International Publication 54. Wetlands International, Wageningen.
- Delany S, Scott D, Dodman T, Stroud D (2009) An atlas of wader populations in Africa and Western Eurasia. Wetlands International, Wageningen.
- DG Environment (2017) Reporting under Article 12 of the Birds Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013–2018. DG Environment, Brussels.
- Durinck J, Skov H, Jensen FP, Pihl S (1994) Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. *Ornis Consult*. European Environment Agency (2020) Europe's seas and coasts. European Environment Agency.
- Fox AD, Nielsen RD, Petersen IK (2019) Climate-change not only threatens bird populations but also challenges our ability to monitor them. *Ibis* 161: 467–474.
- Frost TM, Austin GE, Hearn RD, McAvoy SG, Robinson AE, Stroud DA, Woodward ID, Wotton SR (2019) Population estimates of wintering waterbirds in Great Britain. *British Birds* 112: 130–145.
- Gillings S, Avontins A, Crowe O, Dalakchieva S, Devos K, Elts J, Green M, Gunnarsson TG, Kleefstra R, Kubelka V, Lehtiniemi T, Meissner W, Pakstyte E, Rasmussen L, Szimuly G, Wahl J (2012) Results of a coordinated count of Eurasian Golden Plovers *Pluvialis apricaria* in Europe during October 2008. *Wader Study Group Bulletin* 119: 125–128.
- Hall C, Crowe O, McElwaine G, Einarsson Ó, Calbrade N, Rees EC (2016) Population size and breeding success of the Icelandic Whooper Swan *Cygnus cygnus*: results of the 2015 international census. *Wildfowl* 66: 75–97.
- Hearn R, Nagy S, van Roomen M, Hall C, Citegese G, Donald P, Hagemeyer W, Langendoen T (2018) Guidance on waterbird monitoring in the AEWA region. AEWA Secretariat, Bonn.
- Heinänen S, Žydelis R, Dorsch M, Nehls G, Skov H (2017) High-resolution sea duck distribution modeling: Relating aerial and ship survey data to food resources, anthropogenic pressures, and topographic variables. *The Condor* 119: 175–190.
- Humphreys E, Austin G, Frost T, Mellan H, Boersch-Supan P, Burton N, Balmer D (2020) Wader populations on the United Kingdom's open coast: results of the 2015/16 Non-Estuarine Waterbird Survey (NEWS-III) and a review of population trends. *Bird Study* 67: 371–384.
- ICES (2017) Report of the Joint OSPAR/HELCOM/ICES Working Group on Marine Birds (JWGBIRD), 6–10 November 2017, Riga, Latvia. *ICES CM 2017/ACOM*: 49.
- ICES (2020) Joint OSPAR/HELCOM/ICES Working Group on Seabirds (JWGBIRD; outputs from 2019 meeting). *ICES Scientific Reports* volume 2, issue 80.
- Jackson SF, Austin GE, Armitage MJ (2006) Surveying waterbirds away from major waterbodies: implications for waterbird population estimates in Great Britain. *Bird Study* 53: 105–111.
- Johnson FA, Koffijberg K (2021) Biased monitoring data and an info-gap model for regulating the offtake of greylag geese in Europe. *Wildlife Biology* 2021: 00803.
- Johnson FA, Mäntyniemi S, Heldbjerg H (2020) An integrated population model for the central management unit of Taiga Bean Geese. AEWA European Goose Management Platform Data Centre.
- Johnson FA, Zimmerman GS, Jensen GH, Clausen KK, Frederiksen M, Madsen J (2020) Using integrated population models for insights into monitoring programs: an application using pink-footed geese. *Ecological Modelling* 415: 108869.
- Johnston A, Ausden M, Dodd AM, Bradbury RB, Chamberlain DE, Jiguet F, Thomas CD, Cook ASCP, Newson SE, Ockendon N, Rehfish MM, Roos S, Thaxter CB, Brown A, Crick HQP, Douse A, McCall RA, Pontier H, Stroud DA, Cadiou B, Crowe O, Deceuninck B, Hornman M, Pearce-Higgins JW (2013) Observed and predicted effects of climate change on species abundance in protected areas. *Nature Climate Change* 3: 1055–1061.
- Kershaw M, Cranswick P (2003) Deriving population estimates for wintering wildfowl in Great Britain. *Ornis Hungarica* 12: 75–87.
- Kéry M, Schaub M (2011) Bayesian population analysis using WinBUGS: a hierarchical perspective. Academic Press, Boston.
- Kirby J (1995) Winter population estimates for selected waterfowl species in Britain. *Biological Conservation* 73: 189–198.
- Kleefstra R, van Winden E, van Roomen M (2009) Binnenlandse steltloper tellingen in Nederland. SOVON-informatierapport 2009/14. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Laubek B, Clausen P, Nilsson L, Wahl J, Wieloch M, Meissner W, Shimmings P, Larsen B-H, Hornman M, Langendoen T, Lehtikoinen A, Luigujõe L, Stipnice A, Švažas S, Sniauksta L, Keller V, Gaudard C, Devos K, Musilová Z, Teufelbauer N, Rees EC, Fox AD (2019) Whooper Swan *Cygnus cygnus* January population censuses for Northwest Mainland Europe, 1995–2015. *Wildfowl* (2019) Special Issue 5: 103–122.
- Madsen J, Cracknell G, Fox T (1999) Goose populations of the Western Palearctic: a review of status and distribution.

- Madsen J, Guillemain M, Nagy S, Defos du Rau P, Mondain-Monval J-Y, Griffin C, Williams JH, Bunnefeld N, Czajkowski A, Hearn R, Grauer A, Alhainen M, Middleton A (2015) Towards sustainable management of huntable migratory waterbirds in Europe: A report by the Waterbird Harvest Specialist Group of Wetlands International. Wetlands International, Wageningen.
- Markones N, Mercker M, Wahl J, Borkenhagen K, Schwemmer H, Guse N, Garthe S (2019) Baltic Sea waterbird trends based on IWC vs. offshore line transect surveys: match or mismatch? Page 69 in: Rabaça JE, Roque I, Lourenço R, Godinho C (editors) Bird Numbers 2019: counting birds counts. Book of Abstracts of the 21st Conference of the European Bird Census Council. University of Évora, Évora.
- McIntosh A, Johnson FA, Shaw J, Bearhop S (2021) An integrated population model for the flyway population of East Greenland Barnacle Geese. Page 28–46 in Nagy S, Heldbjerg H, Høj Jensen G, Johnson F, Madsen J, Meyers E, Dereliev S (editors) Adaptive flyway management programme East Greenland/Scotland and Ireland population of the Barnacle Goose *Branta leucopsis*. UNEP/AEWA Secretariat, Bonn.
- Méndez V, Austin GE, Musgrove AJ, Ross-Smith VH, Hearn RD, Stroud DA, Wotton SR, Holt CA (2015) Use of environmental stratification to derive non-breeding population estimates of dispersed waterbirds in Great Britain. *Journal for Nature Conservation* 28: 56–66.
- Mercker M, Markones N, Borkenhagen K, Schwemmer H, Wahl J, Garthe S (2021) An integrated framework to estimate seabird population numbers and trends. *The Journal of Wildlife Management* 85: 751–771.
- Monval J-Y, Pirot J-Y (1989) Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967–1986: population estimates, trends and distribution in selected species of ducks, swans, and Coot *Fulica Atra* wintering in the Western Palearctic and West Africa. International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge.
- Moser M, Summers R (1987) Wader populations on the non-estuarine coasts of Britain and Northern Ireland: results of the 1984–85 Winter Shorebird Count. *Bird Study* 34: 71–81.
- Musgrove AJ, Austin GE, Hearn RD, Holt CA, Stroud DA, Wotton SR (2011) Overwinter population estimates of British waterbirds. *British Birds* 104: 364.
- Nagy S, Crowe O, van Roomen M (2021) Draft monitoring priorities for waterbird species and populations of AEWA. UNEP/AEWA Secretariat, Bonn.
- Nilsson L (1975) Midwinter distribution and numbers of Swedish Anatidae. *Ornis Scandinavica* 6: 83–107.
- Parz-Gollner R, Marion L, Paquet J-Y, Volponi S, Bregnballe T, Pihl S (2015) Successful census of wintering Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Europe in January 2013. *Wetlands International Cormorant Research Group Bulletin* 8: 7–8.
- Pehlak H, Löhmus A, Kuresoo A, Luigujõe L (2006) Land-based census of wintering waterfowl: reliability and conservation implications. *Waterbirds* 29: 76–80.
- Prýs-Jones R, Underhill LG, Waters RJ (1994) Index numbers for waterbird populations. II. Coastal wintering waders in the United Kingdom, 1970/71–1990/91. *Journal of Applied Ecology* 31: 481–492.
- Ramo C, Amat JA, Nilsson L, Schricke V, Rodríguez-Alonso M, Gómez-Crespo E, Jubete F, Navedo JG, Masero JA, Palacios J, Boos M, Green AJ (2015) Latitudinal-related variation in wintering population trends of Greylag Geese (*Anser anser*) along the atlantic flyway: A response to climate change? *PLoS One* 10: e0140181.
- Rasmussen L, Gillings S (2007) Results of a coordinated count of Eurasian Golden Plovers *Pluvialis apricaria* in Northern Europe, October 2003. *Wader Study Group Bulletin* 114: 60.
- Rehfishch MM, Austin GE, Burton NHK (2008b) The future of wader monitoring on Europe's non-estuarine coasts. *International Wader Studies* 18: 103–108.
- Rehfishch MM, Burton NHK, Spray CJ, Stroud DA (2008a) The European non-estuarine coastal waterbirds survey. *International Wader Studies* 18. International Wader Study Group, Thetford.
- Ridgill S, Fox AD (1990) Cold weather movements of waterfowl in western Europe. IWRB Special publication. International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge.
- Rüger A, Prentice C, Owen M (1986) Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967–1983: Population estimates and trends in selected species of ducks, swans, and Coot from the January counts in the Western Palearctic. International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge.
- Schaub M, Abadi F (2011) Integrated population models: a novel analysis framework for deeper insights into population dynamics. *Journal of Ornithology* 152: 227–237.
- Scott DA, Rose PM (1996) Atlas of Anatidae populations in Africa and western Eurasia. Wetlands International, Wageningen.
- Skov H, Heinänen S, Žydelis R, Bellebaum J, Bzoma S, Dagys M, Durinck J, Garthe S, Grishanov G, Hario M, Kieckbusch JJ, Kube J, Kuresoo A, Larsson K, Luigujõe L, Meissner W, Nehls HW, Nilsson L, Petersen IK, Mikkola Roos M, Pihl S, Sonntag N, Stock A, Stipnicea A, Wahl J (2011) Waterbird populations and pressures in the Baltic Sea. *TemaNord* 2011: 550. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Stroud DA, Chambers D, Cook S, Buxton N, Fraser B, Clement P, Lewis P, McLean I, Baker H, Whitehead S (2001) The UK SPA Network: its scope and content. Volume 1: Rationale for the selection of sites. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Suet M, Lozano-Arango JG, Defos Du Rau P, Deschamps C, Abdalgader Mohammed MA, Elbashary Adam E, Eldegair EM, Elmekki Ali Elbadawi M, Hashim IM, Kirrem Kpoore N, Mohammed MA, Ibrahim Bihery MM, Abdallah Adam ME, Pineau O, Mondain-Monval J-Y (2021) Improving waterbird monitoring and conservation in the Sahel using remote sensing: a case study with the International Waterbird Census in Sudan. *Ibis* 163: 607–622.
- Thorup O, O'Brien M, Baccetti N (1997) Breeding waders in Europe 2000. *Wader Study Group Bulletin* 82: 10–11.
- Vallecillo D, Guillemain M, Authier M, Bouchard C, Cohez D, Viale E, Massez G, Vandewalle P, Champagnon J (2022) Accounting for detection probability with overestimation by integrating double monitoring programs over 40 years. *PLoS One* 17: e0265730.

- van Roomen M, Delany S, Schekkerman H (2013) Integrated monitoring of coastal waterbird populations along the East Atlantic Flyway. Framework and programme outline for Wadden Sea and other populations. Programme Rich Wadden Sea, Leeuwarden, and Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- van Roomen M, Nagy S, Foopen R, Dodman T, Citegetse G, Ndiaye A (2015) Status of coastal waterbird populations in the East Atlantic Flyway 2014: with special attention to flyway populations making use of the Wadden Sea. Programme Rich Wadden Sea, Leeuwarden, Sovon, Nijmegen, Wetlands International, Wageningen, BirdLife International, Cambridge, and Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- van Strien AJ, Pannekoek J, Gibbons DW (2001) Indexing European bird population trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. *Bird Study* 48: 200–213.
- Wahl J, Dröschmeister R, Heinicke T, Katzenberger J, Kruckenberg H, Prior N, Koffijberg K (2022) Modular and mobile – the future of goose and swan monitoring in Germany. Page 54 in Keller V, Knaus P (editors) *Bird Numbers 2022: Beyond the Atlas: challenges and opportunities*. Programme and Abstracts of the 22nd Conference of the European Bird Census Council, 4–9 April 2022, Lucerne, Switzerland. Swiss Ornithological Institute, Sempach.

Manuscript received 28 April 2022

Authors

Szabolcs Nagy is the coordinator of the African-Eurasian Waterbird Monitoring Partnership (AEWMP) and of the African-Eurasian Waterbird Census at Wetlands International. Tom Langendoen is the Data Manager of the African-Eurasian Waterbird Census. Teresa M. Frost is managing the Wetland Bird Survey (WeBS) and Goose and Swan Monitoring Programme (GSMP) at the British Trust for Ornithology. Gitte Høj Jensen is a postdoctoral researcher at the Centre for Adaptive Nature Management of the Aarhus University and represents the Data Centre of the AEWA European Goose Management Platform in the AEWMP. Nele Markones coordinates wintering offshore seabird surveys in Germany and represents the OSPAR-HELCOM-ICES Joint Working Group on Marine Birds (JWGBIRD) in the AEWMP. Johan H. Mooij is a retired head of the Biological Station of the Wesel District, editor of the *Goose Bulletin* and former chair of the AEWMP. Jean-Yves Paquet is the head of Department of Studies at Natagora in Wallonia, Belgium. He represents the European Bird Census Council (EBCC) in the AEWMP. Marie Suet has worked as a GIS expert at Tour du Valat and supported data management and analysis work of the RESSOURCE project and the Mediterranean Waterbird Network. Currently she is a Support and Training Officer at the Regional Geographic Information Centre of Auvergne-Rhône-Alpes.

Szabolcs Nagy, Tom Langendoen, Wetlands International, Horapark 9, 6717 LZ Ede, The Netherlands, e-mail szabolcs.nagy@wetlands.org;
 Teresa M. Frost, British Trust for Ornithology, The Nunnery, Thetford, Norfolk IP24 2PU, UK;
 Gitte Høj Jensen, AEWA European Goose Management Platform Data Centre, Aarhus University, Frederiksborgvej 399, Roskilde, Zealand 4000, Denmark;
 Nele Markones, Federation of German Avifaunists (DDA), c/o Research and Technology Centre (FTZ), Hafentörn 1, 25761 Büsum, Germany;
 Johan H. Mooij, Biologische Station im Kreis Wesel, Piestweg 4, D-46509 Xanten Wardt, Germany;
 Jean-Yves Paquet, Département Études Natagora, Traverse des Muses, 1, 5000 Namur, Belgium;
 Marie Suet, Tour du Valat, Le Sambuc, 13200 Arles, France

Relative habitat use for wintering and breeding birds in Denmark

Daniel Palm Eskildsen, Nina Yasmin Ali, Thomas Vikstrøm

We calculated the relative habitat use (RHU) of birds in Denmark to study the use of nine different habitats as well as trends of habitat use between 1975 and 2021. We found that during the breeding season, habitat specialists were declining in all natural habitats. In contrast, most habitat categories showed positive trends in winter, which might arise from increasing numbers of winter guests that due to climate warming are able to spend the mild winters in Denmark.

The relative habitat use (RHU) is measured as the abundance of a species in a particular habitat, relative to the mean abundance of this species in all other habitats. The primary aim for applying such a measure of habitat use is to objectively select species that are representative of the particular habitat. Larsen et al. (2011) and Eskildsen et al. (2013) demonstrated how the RHU could be used to create habitat indicators for common Danish breeding birds. Using the same methodology, we here present preliminary updated habitat indicators for both the breeding and the winter season.

The objectives of the present study are (1) to calculate RHU scores for all Danish common breeding and wintering bird species in nine different habitats and three aggregated categories, and (2) to present overall trends of these indicators until the year 2021, starting from the beginning of the Danish point count census in 1975.

1. Methods

For analysis, we used data on those species surveyed in the Danish point count census that had at least 400 observations per species. The RHU was calculated for each species in each year, in each season and each habitat. Only years in which the species was observed in at least 10 sites were included. The final RHU for the species was then calculated as the mean RHU of those years. Three aggregated habitat categories were created as follows: Forest (deciduous and coniferous forest), Farmland (arable land and meadow), and wetland (lake and bog/marsh).

The RHU indicates the degree to which a habitat is preferred (RHU >2.0) or avoided (RHU <0.5) by a species, relative to other habitats. Species with RHU-values >2 are considered «high-use»-species, or specialists, in that habitat type.

The number of individuals found in a specific observation point was corrected with the proportion of the given habitat at that point. This correction of individual numbers was preferred over using only single-habitat points, because it enabled us to use a considerably larger dataset, because many points are associated with multiple habitats. The sum of the corrected number of individuals of each species in a particular habitat was then used to calculate a RHU value by applying the following equation:

$$\text{Relative habitat use} = \frac{n_i/p_i}{(N - n_i)/(P - p_i)}$$

where n_i is the number of individuals in the i^{th} habitat, p_i is the total number of i habitat points, N is the total number of individuals, and P is the total number of observation points. An RHU value of 2 can be interpreted as follows: the mean abundance of that species in that habitat is twice the mean abundance in all other habitats. Species with general habitat preferences will have RHU values ranging between 0.5 and 1.5 in most habitats, and values below 0.5 are interpreted as species avoiding those habitats.

To calculate trends and thus to get an indicator of the changes in bird diversity in each habitat, overall indices per habitat and season were calculated as the geometric mean of the yearly indices from the species. A linear regression was then performed based on all indices.

For more information on RHU, see Larsen et al. (2011), Eskildsen et al. (2013), and O'Reilly et al. (2022).

2. Results

Calculating RHU proved useful in categorizing each species by their habitat preferences in both seasons. As shown in Tables 1 and 2, the indicators included between 5 and 42 high-use (specialist) species, with the two forest types «deciduous forest» and «coniferous forest» during winter having the fewest high-use species (5) and «lake» during the breeding season having

the most high-use species (42). Arable land had only 6 high-use species during the breeding season, even though arable land is around two thirds of the Danish land area. This perhaps reflects the poor state of this habitat type in Denmark.

Most species scored RHU-values above 2 in more than one habitat, and thus were assigned high-use species in more than one indicator. Only very few species were not considered high-use species (specialists) in

Table 1. Trends for nine habitats and three aggregated habitat categories during the breeding seasons 1976–2021. Trends are based on linear regressions of geometric means of indices from the species included in each indicator.
Trends für neun Lebensräume und drei aggregierte Lebensraumkategorien während der Brutsaison 1976–2021. Die Trends basieren auf linearen Regressionen der geometrischen Mittelwerte der Indizes für die in jedem Indikator enthaltenen Arten.

Habitat	High-use species	Trend	Standard error	R ²	P
Coniferous forest	16	−0.52	0.05	0.72	<0.001
Deciduous forest	15	0.12	0.23	0.01	0.587
Arable land	6	−0.28	0.04	0.5	<0.001
Bog/marsh	24	−0.60	0.13	0.33	<0.001
Heath	15	−0.31	0.02	0.84	<0.001
Dunes/shores	32	−0.43	0.07	0.45	<0.001
Urban	11	0.83	0.16	0.39	<0.001
Lake	42	−0.57	0.09	0.48	<0.001
Meadow	40	−0.56	0.06	0.65	<0.001
Forest	28	−0.52	0.18	0.17	0.005
Farmland	18	−0.48	0.04	0.73	<0.001
Wetland	33	−0.62	0.11	0.45	<0.001

Table 2. Trends for nine habitats and three aggregated habitat categories during the winters 1975–2021. Trends are based on linear regressions of geometric means of indices from the species included in each indicator.
Trends für neun Lebensräume und drei aggregierte Lebensraumkategorien in den Wintern 1975–2021. Die Trends basieren auf linearen Regressionen der geometrischen Mittelwerte der Indizes für die in jedem Indikator enthaltenen Arten.

Habitat	High-use species	Trend	Standard error	R ²	P
Coniferous forest	5	−0.11	0.04	0.16	0.007
Deciduous forest	5	0.19	0.11	0.06	0.101
Arable land	18	0.06	0.04	0.06	0.120
Bog/marsh	7	0.05	0.01	0.19	0.003
Heath	7	0.03	0.02	0.04	0.172
Dunes/shores	31	0.19	0.03	0.56	<0.001
Urban	15	−0.23	0.06	0.27	<0.001
Lake	26	0.24	0.03	0.62	<0.001
Meadow	26	0.07	0.02	0.19	0.003
Forest	14	0.06	0.08	0.01	0.511
Farmland	24	0.08	0.03	0.15	0.008
Wetland	18	0.20	0.02	0.67	<0.001

any habitat ($RHU < 2$ in all habitats), e.g., Eurasian Sparrowhawk *Accipiter nisus* and Common Woodpigeon *Columba palumbus*.

In the breeding season (Table 1), negative trends around -0.5 were found for the breeding season indicators coniferous forest, bog/marsh, dunes/shore, lake, and meadow. Negative trends around -0.3 were found for the indicators arable land and heath. No clear trend was found for the indicator deciduous forest, and a positive trend about 0.8 was found for the urban indicator.

In contrast to the breeding season, most habitat categories showed positive trends in winter (Table 2), apart from the category «urban» that had a negative winter trend of -0.23 .

As an example, the Hawfinch *Coccothraustes coccothraustes* is one of the few species with very different habitat preferences during the breeding season and winter. During the breeding season (Fig. 1a), it prefers forest, especially deciduous forest. During winter (Fig. 1b), it occurs mostly in urban areas.

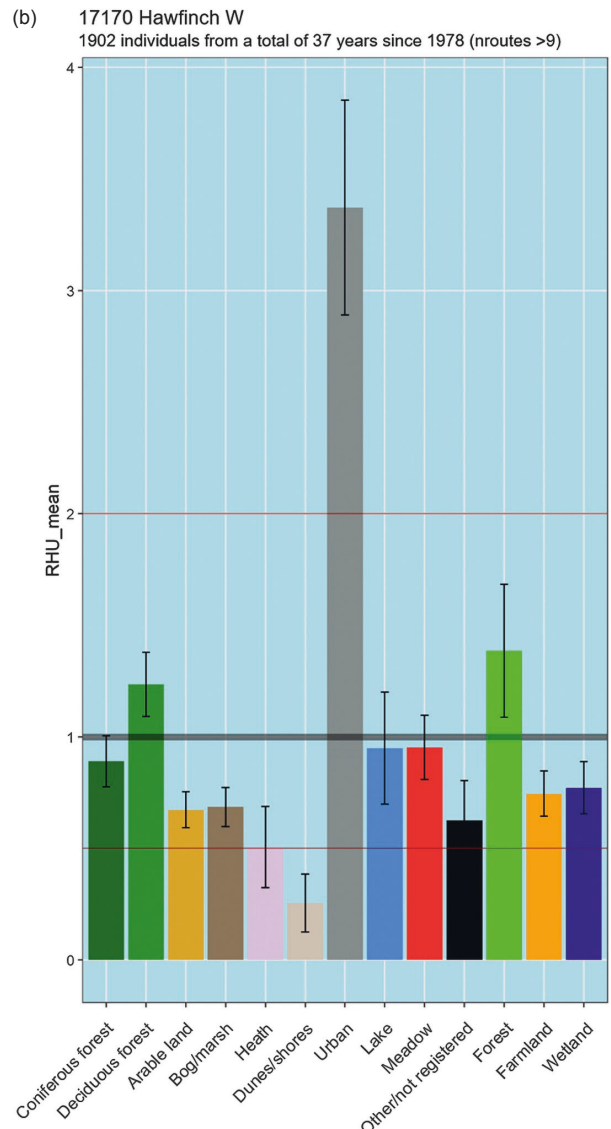
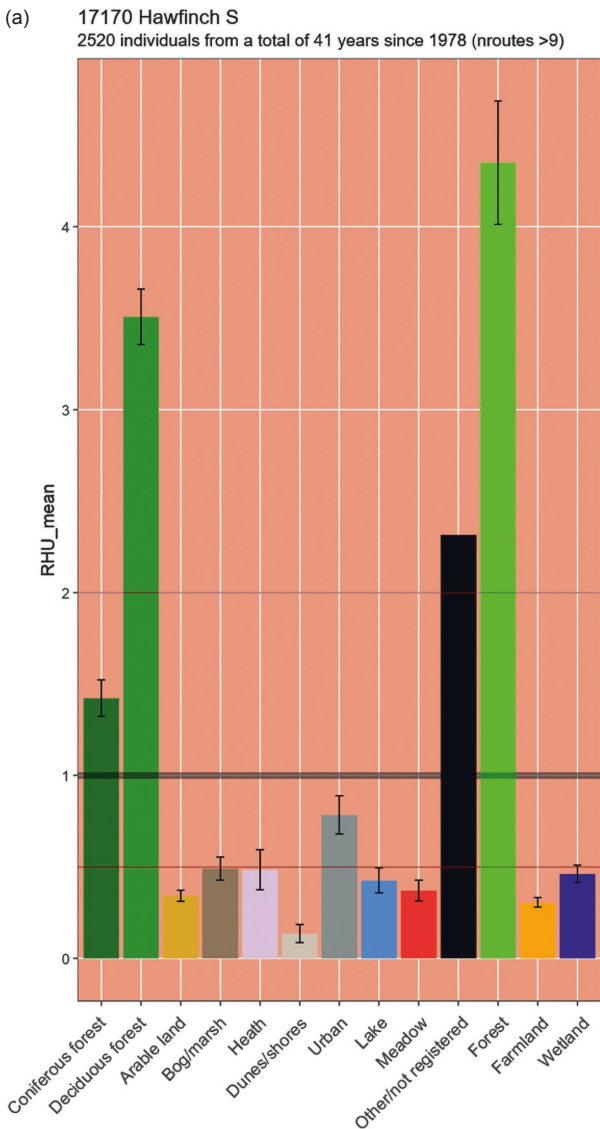


Figure 1. Relative habitat use (RHU) for the Hawfinch *Coccothraustes coccothraustes* in (a) the breeding season and (b) winter. The habitat category «other/not registered» contains old observations from habitat categories not used anymore. The combined habitat «forest» consists of «coniferous forest» and «deciduous forest». The combined habitat «farmland» consists of «arable land» and «meadow». The combined habitat «wetland» consists of «bog/marsh» and «lake.» The bars show standard errors.

Relative Lebensraumnutzung (RHU) für den Kernbeisser *Coccothraustes coccothraustes* (a) in der Brutzeit und (b) im Winter. Die Habitatkategorie «andere/nicht registriert» enthält alte Beobachtungen aus nicht mehr genutzten Habitatkategorien. Der kombinierte Lebensraum «Wald» besteht aus «Nadelwald» und «Laubwald». Der kombinierte Lebensraum «Kulturland» umfasst «Ackerland» und «Wiese». Der kombinierte Lebensraum «Feuchtgebiet» besteht aus «Moor/Sumpf» und «See». Die Balken zeigen Standardfehler.

3. Discussion

The trends of the presented indicators during the breeding season is a cause for alarm. Our findings suggest that during the breeding season, habitat specialists are declining in all natural habitats, likely as a result of the well-known threats to biodiversity, such as habitat degradation and climate change.

In contrast, the winter indicators for «bog/marsh», «dunes/shore», lake», «meadow», «farmland» and «wetland» showed positive trends, suggesting that these specialists are thriving and increasing in numbers in winter. Those positive trends might arise from increasing numbers of winter guests that due to climate warming are able to spend the mild winters in Denmark.

Acknowledgements

We thank all volunteers contributing to the data collection and the Aage V. Jensen Foundation for financial support of the project.

Zusammenfassung

Eskildsen DP, Ali NY, Vikstrøm T (2022) Relative Lebensraumnutzung von überwinternden und brütenden Vogelarten in Dänemark. *Ornithologischer Beobachter* 119: 362–365.

Wir berechneten die Lebensraumnutzung (RHU) von Vögeln in Dänemark, um die Nutzung von neun verschiedenen Lebensräumen sowie die Trends der Lebensraumnutzung zwischen 1975 und 2021 zu untersuchen. Wir beobachteten, dass die Zahl der Habitatspezialisten während der Brutzeit in allen natürlichen Lebensräumen zurückging. Im Gegensatz dazu zeigten die meisten Habitatkategorien im Winter positive Trends, was auf die zunehmende Zahl von Wintergästen zurückzuführen sein könnte, die aufgrund der Klimaerwärmung die milden Winter in Dänemark verbringen.

References

- Eskildsen A, Larsen JD, Heldbjerg H (2013) Use of an objective indicator species selection method shows decline in bird populations in Danish habitats. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 107: 191–207.
- Larsen JL, Heldbjerg H, Eskildsen A (2011) Improving national habitat specific biodiversity indicators using relative habitat use for common birds. *Ecological Indicators* 11: 1459–1466.
- O'Reilly E, Gregory RD, Aunins A, Brotons L, Chodkiewicz T, Escandell V, Foppen RPB, Gamero A, Herrando S, Jiguet F, Kålås JA, Kamp J, Klvaňová A, Lehtikoinen A, Lindström Å, Massimino D, Øien IJ, Reif J, Šilarová E, Teufelbauer N, Trautmann S, van Turnhout C, Vikstrøm T, Voříšek P, Butler SJ (2022) An assessment of relative habitat use as a metric for species' habitat association and degree of specialization. *Ecological Indicators* 135: 108521.

Manuscript received 29 April 2022

Authors

Daniel Palm Eskildsen studied ecology and evolutionary biology at the University of Copenhagen. Nina Yasmin Ali studied biology and specialized in ecology at the University of Copenhagen. They work at the Dansk Ornitologisk Forening (DOF)/BirdLife Denmark, and together with biologist Thomas Vikstrøm, they all three take care of the Danish Common Bird Census program, which since 1975 has monitored the population trends of the common Danish birds by counts carried out by DOF members.

Daniel Palm Eskildsen, Nina Yasmin Ali and Thomas Vikstrøm, Dansk Ornitologisk Forening (DOF)/BirdLife Denmark, Vesterbrogade 138-140, 1620 Copenhagen V, Denmark, e-mail thomas.vikstroem@dof.dk

The distributional range of the Citril Finch *Carduelis citrinella* – unsolved riddles and possible explanations

Hans Märki, Gaston Adamek

This report is an overview pointing to still unresolved issues in the evolution of the distributional range of the Citril Finch *Carduelis citrinella*. The current distribution, abundance, and genetic differences between Spanish and central European populations indicate that the glacial refuge of the Citril Finch was on the Iberian Peninsula. In contrast to other subalpine species, the Citril Finch did not colonise a zone of about 200 km length of suitable habitats directly adjacent to its distributional range in the northern part of the eastern Alps. Both density and occurrence decrease towards the east, and from north to south in the central and eastern Alps. Following a brief discussion of the advantages and limitations of genetic methods and distribution modelling on the Citril Finch and its postglacial dispersal, we explain the importance of vegetation. Only mast years of pine and spruce lead to strong population increases throughout the range. Currently, pine forests in Spain that regularly bear fruit are ideal habitats for the Citril Finch. In contrast, spruce forests in the Alps seem suboptimal due to their long intervals between years with full mast seeding. Reproduction and survival rates are probably better in pine habitats than in spruce habitats. The decreasing density from north to south and the distribution in the central and eastern Alps correlates with limestone and dolomite zones. The herb layer on limestone and dolomite is more species-rich than on crystalline bedrock and probably provides seeds continuously and in sufficient quantity, with dandelions serving as the most important food for nestlings. Finally, open questions about the size of the wintering area as well as physiological limitations on migration are discussed. The interaction of historical and current ecological factors, including the small wintering area and the low genetic variability of the central European population, are likely to lead to low population pressure and may explain the irregular and decreasing distribution of the Citril Finch in the easternmost part of the Alps.

With the European Breeding Bird Atlas EBBA2 (Keller et al. 2020) and the national atlases, the distribution of the endemic Citril Finch is now well documented (Fig. 1). Out of its glacial refuge on the Iberian Peninsula (Förschler et al. 2011), the Citril Finch colonised central Europe from south-west. Today, their main populations are located in Spain and in the western and central Alps.

In the central European range, current trends clearly depict declining populations (Schmid et al. 1998, Förschler 2013, Knaus et al. 2018, Keller et al. 2020). The distribution of the Citril Finch in the eastern Austrian Alps does not coincide with the occurrence of suitable habitat in the subalpine zone: An area of about

200 km length of suitable habitats in the eastern Alps is not or only sporadically colonised (Märki 1976, Glutz von Blotzheim und Bauer 1997, Engler et al. 2014, BirdLife Österreich 2022).

In the following text, we discuss (1) the differences between the Iberian and the central European breeding areas, (2) the use of genetic methods and modelling of distributional ranges, (3) the postglacial spread of Citril Finches, (4) the role of vegetation, and (5) open questions about wintering distributions and migration. Overall, this review points out puzzling uncertainties about changes in the distribution of the Citril Finch.

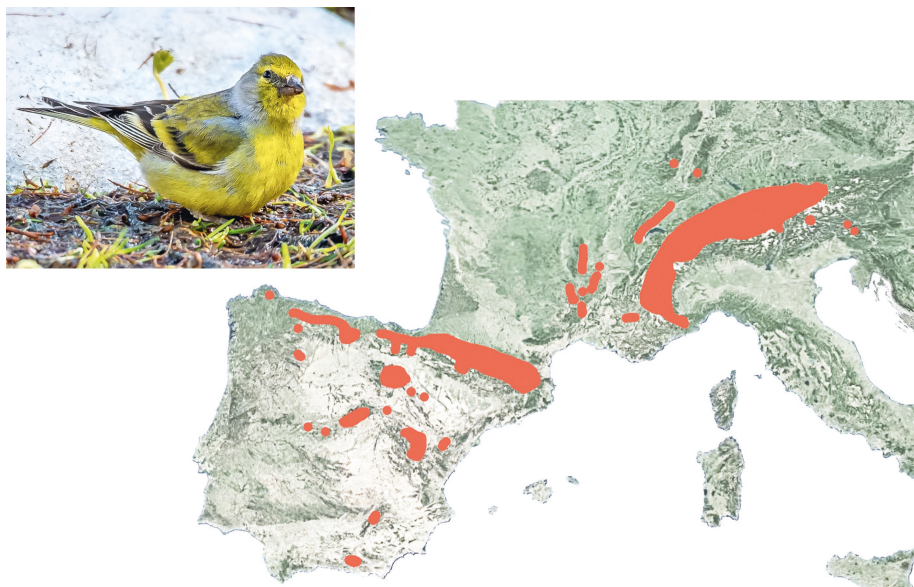


Figure 1. Distribution of the European endemic Citril Finch, compiled from various national publications and Keller et al. (2020); the basic map is from Google Earth. Photo Daniela Heldner. *Verbreitung des in Europa endemischen Zitronenzeisigs, zusammengestellt aus verschiedenen nationalen Veröffentlichungen und Keller et al. (2020); die Grundkarte stammt von Google Earth.*

1. Current distribution and eastern borderline

In Spain, suitable mountain areas are colonised despite lowland gaps of up to 240 km. Citril Finches regularly occur both in the Mediterranean mountain climate at 2150 m a.s.l. in the Sierra Nevada, Andalusia, and in the Atlantic climate at 500 m a.s.l. in Galicia (Vázquez Pumariño 2004, Pérez-Contreras et al. 2005, Märki et al. 2012), but their optimal habitats are located in the Pyrenees.

In France, most Citril Finches breed in the western Alps and in the Pyrenees, as well as partly in the Massif Central.

In the central and eastern Alps, population density decreases from north to south, with suitable habitats in the south (Knaus et al. 2018, BirdLife Österreich 2022; Fig. 3). Currently, populations are declining mostly in the Swiss and French Jura, in the Vosges and in the Black Forest (Keller et al. 2020) – the potential loss of the species as a breeding bird in the Black Forest is expected within the next ten years (Förschler 2013). Scattered observations of Citril Finches in the Harz Mountains (500 km further north than the Black Forest) are available, with long intervals from the 19th century to the 1960s. Based on the observation of a large number of young birds (Ringleben 1968), it can be assumed that the species bred there in the 1960s.

Unlike other subalpine species like Ring Ouzel *Turdus torquatus* (Fig. 2), the Citril Finch does not colonise an area of about 200 km length of suitable habitats in the north-eastern Alps, and no further continu-

ous spread is observed. Isolated breeding places in the northern Austrian Alps are not regularly confirmed (Glutz von Blotzheim and Bauer 1997).

Few recent data are available from the two south-eastern micro-occurrences in Slovenia (Tekavčič and Kljūm 2019, Lunczer 2020) and in the Carinthian Dobratsch (Feldner and Rass 1999), which are isolated from the northern main Alpine area.

In Italy, the historical distribution seems to be similar to the present one, which is at the southern side of the central and eastern Alps as well as in the western Alps (Brichetti and Fracasso 2013).

2. Gene flow studies and distribution modelling on Citril Finches

The study by Förschler et al. (2011) by means of genetic markers is a pioneering effort to understand the post-glacial evolution of the present distribution of Citril Finches. Accordingly, the population north of the Pyrenees (at least of the French and northern Alpine area) is genetically different from the Iberian populations, suggesting a separation and subsequent range expansion towards central Europe. According to information from ring recoveries, it seems that northern populations barely mix with Iberian populations. The extent to which genetic differences correlate with behavioural differences (migratory behaviour, feeding habits) cannot be clarified by means of such haplontic differen-

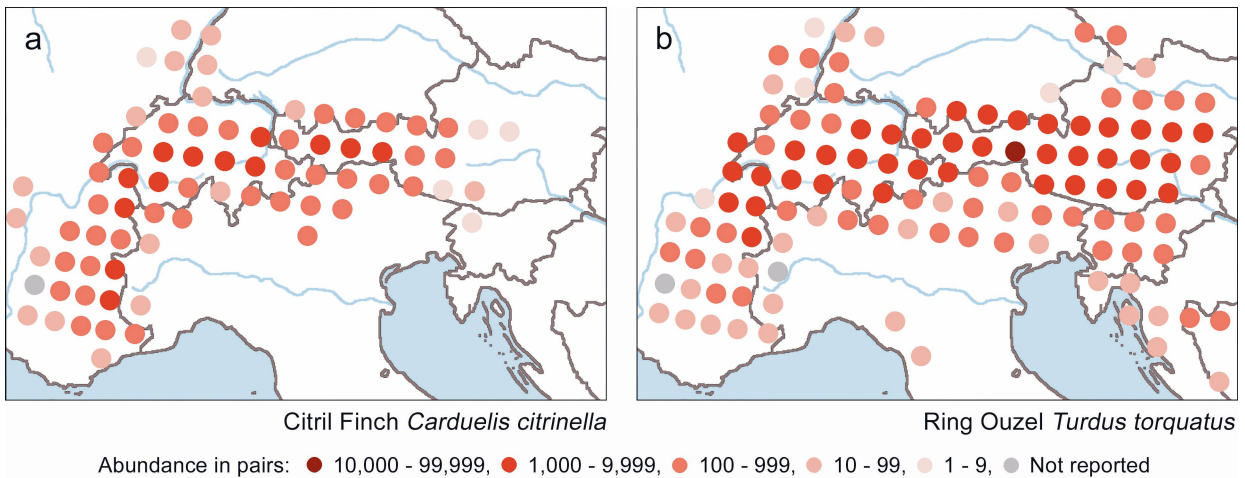


Figure 2. Abundance (breeding pairs) of the two subalpine species (a) Citril Finch and (b) Ring Ouzel in the Alps. Adapted from map sections in Keller et al. (2020).

Häufigkeit (Brutpaare) der beiden subalpinen Arten (a) Zitronenzeisig und (b) Ringdrossel in den Alpen. Adaptiert aus Kartenausschnitten in Keller et al. (2020).

tials; this would require extremely complex genomic and even epigenomic studies, like those currently being carried out for the Blackcap *Sylvia atricapilla* (Merlin and Liedvogel 2019, Langebrake et al. 2021).

It cannot be excluded that breeding birds of the northern part of the Alps cross the Alps or fly around them westwards and reach Italy. However, the north-south alpine crossing of Citril Finches in the central and eastern Alps seems to be only marginally substantiated based on the available observations and ring findings. Two birds captured in autumn at Col de la Golèze (border region between France and south-western Switzerland) and one bird captured in spring in the Swiss Alps (canton of St. Gallen) reached Italy (Maumary et al. 2007, Spina and Volponi 2008).

It cannot be ruled out that the Italian population (of the eastern, western, and southern Alps) split off early from the northward migrating population in the south of France. Interestingly, today's southern Alpine populations almost always show only short winter shifts from the breeding areas to the offshore lowlands (Brichetti and Fracasso 2013), as it is common in the Pyrenees (Borras et al. 2010) and less frequently observed in the north-western and western Alps (Issa and Muller 2015, Luisier 2022). It would therefore be interesting to study southern alpine Citril Finches genetically. If there were haplontic differences between the populations of the northern and southern Alps, it might also be possible to draw conclusions about the origin of the remaining populations of Slovenia and Dobratsch, whose origin is still unclear.

Modelling can be used to depict the current distribution of breeding populations and to estimate past or future distributions. In addition to a modelling study by Borras et al. (2010) on habitats used in winter in Catalonia (which we will not address here), we are currently aware of three publications with distribution models for the Citril Finch: A range and breeding density simulation for the Swiss population (Knaus et al. 2018) and two models for the entire European range (Huntley et al. 2007, Engler et al. 2014).

Knaus et al. (2018) were able to use an enormous amount of observations for their Swiss Breeding Atlas 2013–2016: 4–5 1-km² observation plots per 10 × 10 km square, covering the whole of Switzerland. The modelling, taking into account vegetation and elevation, resulted in the detailed map shown in Fig. 3a. Despite ideal basic data, the number of breeding pairs could only be roughly estimated at 10 000 to 20 000.

For their modelling of the distribution, Huntley et al. (2007) used data from the EBCC Atlas of European breeding birds (Hagemeijer and Blair 1997) and climate data over a 30-year interval. Their simulation of the current distribution (including the Corsican Finch *Carduelis corsicana*) looks reasonable, despite outliers from Scandinavia to Jan Mayen and Bjørnøya to the Black Sea coast. Based on a predictive simulation for the late 21st century, with an occurrence on Svalbard, the authors conclude that «less than 10% of the present range is remaining suitable, mainly in the Alps and northern Spain» (Huntley et al. 2007).

Engler et al. (2014), who are experts on the biology of the Citril Finch, carried out more sophisticated and elaborate modelling. Extremely precise data on the

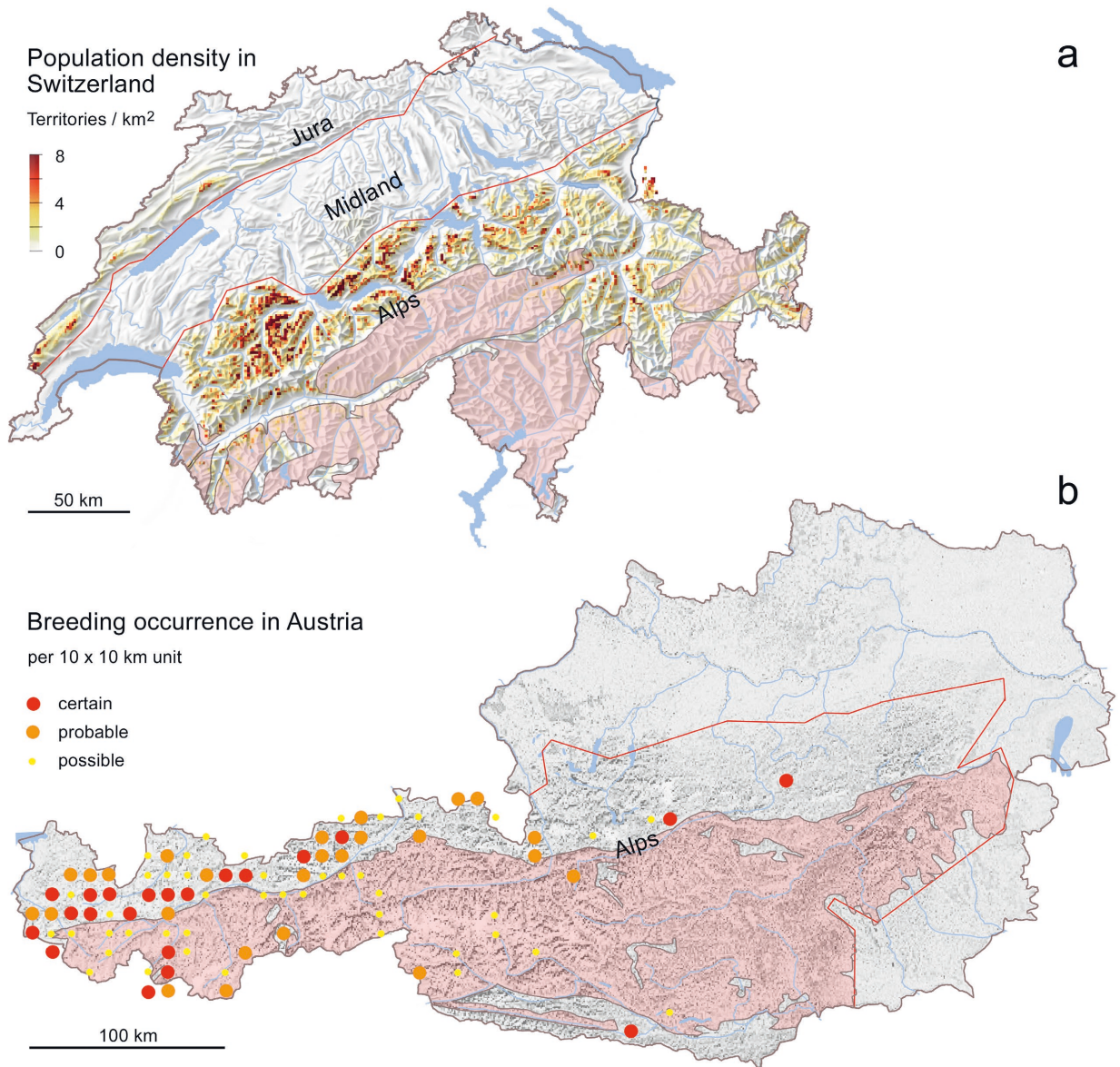


Figure 3. Distribution of the Citril Finch in Switzerland and Austria 2013–2016 in relation to the geological substratum. (a) Distribution and density in the Jura and the Alps of Switzerland. (b) Breeding occurrence in the Austrian Alps. Pink coloured areas: Crystalline substratum. Grey areas within the Jura and the Alps: Carbonate substratum such as limestone and dolomite (partly sediments). Basic maps are from Knaus et al. (2018) and BirdLife Österreich (2022). Geological areas are from Spiess (1993) and Schuster et al. (2013).

Verbreitung des Zitronenzeisigs in der Schweiz und Österreich 2013–2016 in Bezug auf den geologischen Untergrund.

(a) *Verbreitung und Dichte im Jura und in den Alpen der Schweiz.* (b) *Brutvorkommen in den österreichischen Alpen.* Rosa gefärbte Gebiete: kristallines Substrat. Graue Flächen im Jura und in den Alpen: Karbonatsubstrat wie Kalkstein und Dolomit (teilweise Sedimente). Die Basiskarten stammen aus Knaus et al. (2018) und BirdLife Österreich (2022); die geologischen Gebiete sind aus Spiess (1993) und Schuster et al. (2013).

range of breeding and wintering areas were collected. Using suitable precipitation and temperature data and «coniferous forests» and «mixed forests» selected as relevant habitat classes, they made interesting simulations, and deviations from the real distribution were discussed in detail. However, the authors acknowledge

that more accurate data are lacking on the microhabitats of the birds both for breeding and wintering areas, where «microhabitat» is defined as «open and semi-open conifer forests consisting mainly of spruce *Picea* and pine *Pinus* species».

3. Postglacial spread

To understand the current distribution of the Citril Finch, we have to take into account the spread of the species from the last ice age onwards (Förschler et al. 2011). The glacial refuge of the Citril Finch was probably on the Iberian Peninsula, which was also a refuge for several *Pinus* species used by the Citril Finch at least today (Benito-Garzón et al. 2008, Desprat et al. 2015, Di Pasquale et al. 2020), including *Pinus nigra* that has a three times higher grain weight than *P. mugo/uncinata* and *P. silvestris* (ETHZ 1995). We may assume that the glacial refuge is where Citril Finches developed a preference for *Pinus* seeds, which are not only energy-rich but also available long-term and regularly (Fouarge 1980, Borrás et al. 2003). Postglacially, Citril Finches then probably migrated with the first spreading sparse birch-pine forests (*Pinus sylvestris* and *mugo/uncinata* are difficult or largely impossible to distinguish in pollen analysis) to central Europe, possibly reaching areas further in the north and east than today. Whether the south-eastern occurrences in Slovenia (Tekavčič and Kljum 2019) and Carinthian Dobratsch (Feldner and Rass 1999), which are isolated from the main Alpine area, were reached in the course of postglacial dispersal or were colonised more recently is difficult to reconstruct. Förschler et al. (2011) studied this range expansion by means of genetic markers. They found hints of a relatively rapid post-glacial expansion, followed by a strong and relatively recent bottleneck event with a sudden decrease of crucial resources during the Mid-Holocene and a subsequent breakdown of the population. This decrease was probably linked to a postglacial warm period with its increased humidity, resulting in fundamental changes of the forest vegetation of central Europe and a reduction of *Pinus* remnants even in the mountains (Rey et al. 2013). The immigration of Citril Finches into the Alps after the postglacial warm period probably occurred simultaneously with spruce, which migrated slowly from the east (Rey et al. 2013).

4. The role of pines, spruce and herb layer for population dynamics

The diet of the Citril Finch is well studied (K. Sabel in Glutz von Blotzheim and Bauer 1997, Borrás et al. 2003, Förschler 2001, 2007, Förscher et al. 2006, Förschler and Kalko 2006). Despite the opportunistic nature of its food choice, the Citril Finch uses only a few species whose seeds are easily accessible and available in large numbers. From spring to summer, Citril Finches feed increasingly on the ground or in the herb layer, but still profit from pine seeds until early summer (Borrás et al. 2003).

For Spanish populations, pine seeds are a key resource, and mass fructification is the reason for opportunistic first breeding at low elevations, followed by the subsequent broods in the subalpine zone (Borrás and Senar 1991, Borrás et al. 2003). It seems reasonable to assume that the Citril Finch originally adapted to the more regular fructification of pine species in its refugial area on the Iberian Peninsula. Pine seeds are a food source that is regularly available from winter to July (Fouarge 1980, Borrás et al. 2003), while in central Europe, spruce seeding is variable, and mast seeding of spruce can lead to strong but intermittent population increases in the Citril Finch (Glutz von Blotzheim and Bauer 1997, Kilzer et al. 2002, 2011). In contrast to pine species in Spain, full mast of spruce in central Europe is thus less regular, and there are regional differences on the occurrence of mast seeding: in the Black Forest every 3–5 years (Marc Förschler, personal communication), in Switzerland (above 800 m) very irregularly from a three-year period to only every 10 or even 17 years (Anton Burkart, personal communication, and in Burri et al. 2016). Fructification failures in spruce are due to long wet and cold periods or late frosts in spring. Failure is most pronounced at high elevations (Anton Burkart, personal communication), which severely affects Citril Finches with their predominance in the subalpine zone. In Switzerland, which is the main breeding area in central Europe, the density of *Pinus mugo/uncinata* stands is very low (Knaus et al. 2018, Landesforstinventar 2022), and the *Pinus* species are found at the upper forest boundary more rarely than spruce. Thus, Citril Finches encounter less stable food conditions in central Europe than in Spain. In contrast to the Spanish population, when returning from wintering grounds, finches of the central European population must often content themselves with the tiny seeds of herbaceous plants that they pick from the ground (Fig. 4), which represent a much poorer nutritional basis for egg production than the *Pinus* seeds available to Spanish populations.



Figure 4. Citril Finch feeding on spruce *Picea* sp. cones (a) and dandelion *Taraxacum* sp. seeds (b).
Photos BirdID and Valéry Schollaert.

Zitronenzeisige an Fichtenzapfen *Picea* sp. (a) und an Löwenzahnsamen *Taraxacum* sp. (b).

Not all good mast years of spruce lead to an increase of Citril Finch populations; but a good supply of spruce seeds is necessary for any annual increase in population density, for breeding outside the boundaries of the usual range, and/or for breeding at lower elevations (Nothdurft 1972, Cercle Ornithologique de Fribourg 1993, V. Dorka in Glutz von Blotzheim and Bauer 1997). However, study conclusions on the role of spruce seeds are contradictory. Already Jouard (1930) associated a high density of Citril Finches and the occurrence of winter broods, which were particularly common in 1959 in the Alps and in the Swiss Jura (J.-P. Zinder, J. Burnier in Glutz von Blotzheim 1962), with an abundant supply of spruce seeds. The recent broods east of the Alpine range at Hochkar in Austria typically occurred in a year with spruce mast seeding (Harald Pflieger, personal communication). V. Dorka (in Glutz von Blotzheim and Bauer 1997) states that the Citril Finch is widespread in the Black Forest after two years with a good supply of spruce seeds, but, in years with failure of seed production, retreated completely to the mountain pine forests. In contrast, Förschler et al. (2006) found no increase in the population of Citril Finches in the Black Forest between 1992 and 2002 in spruce mast years. They assume that, in comparison with Eurasian Siskin *Carduelis spinus* and Common Crossbill *Loxia curvirostra*, Citril Finches have stronger specialisation on mountain pine seeds even in spruce mast years, as well as less nomadism, less exploration behaviour, and higher breeding-site fidelity.

In fact, due to the hanging cones, spruce seeds are more difficult to reach for the rather clumsy Citril Finches than the seeds of *Pinus* species. Citril Finches pick up spruce seeds mainly on the ground. Other bird species consuming spruce seeds are more numerous and present during the whole winter period and are clearly superior to the Citril Finch in exploiting seeds in the cones. In addition, spruce seeds on the ground are often consumed by small mammals (Ruhm 2012). Another cause for a lacking correlation between spruce mast and increasing Citril Finch populations may be climate warming, leading to spruce seeds dropping out prematurely, as is frequently observed in years with sunny and dry autumn periods (Anton Burkart, personal communication).

Further, there is a striking correlation between the occurrence of Citril Finches and the geological substratum: Citril Finches are usually much more abundant on carbonate rocks (limestone and dolomite) than on crystalline substratum (Fig. 3). Carbonate rocks have a more species-rich herb layer than crystalline rocks (Ewald 2003). We assume that the herb layer on carbonate rock is providing seeds continuously and in sufficient quantities. For example, the dandelion *Taraxacum* sp. (Fig. 4), whose milk-ripe fruits are the most important food for nestlings, occurs more frequently on carbonate than on crystalline rock and is also favoured by the increasing use of fertilizers (Ellenberg et al. 1992). The extent to which a species-rich herb layer affects breeding success and population dynamics is difficult to assess. However, we think that a rich herb layer is unlikely to have the same impact as spruce masts and will not compensate for the lack of spruce seeds.

5. Wintering range and migration

The Citril Finches of the central Alps population mostly winter in the south of France (Märki 1976, Zink and Bairlein 1995, Bairlein et al. 2014). Population dynamics depend on a complex combination of factors, such as food resources, breeding success, survival rates, and genetic variability. For example, Rappole et al. (2003) suggest that winter range size may be an important limiting factor for the population of the Golden-cheeked Warbler *Dendroica chrysoparia*. In addition, the resources in the small wintering range of the central European population of the Citril Finch could play a role in the non-colonisation of potentially suitable breeding habitats in the eastern Alps and the decreasing occurrence and density in this region. It is an open question whether extreme deforestation in the 18th and 19th centuries in the wintering area in southern France (Blondel 1976, Coutancier and Huguenin 2007, Märki and Adamek 2013) reduced the Citril Finch population. The eastward advancement of the Alpine population in the early 20th century, starting from Switzerland to the Bavarian Alps and further east (Remold 1958, Nitsche and Plachter 1987), could be related to the massive reforestation in the wintering area, leading to population increases. The recent decline of the Citril Finch population in central Europe, on the other hand, could well be related to the recent massive damage and death of Scots pine *Pinus sylvestris* and spruce in France, especially in the classical wintering areas of southern France (IFN-DSF 2007, Saintonge 2020).

In this context, Engler et al. (2014) suggested that the possible migration distances hardly exceed more than 500 km in the Citril Finch, and the distance to the main wintering areas might become too large for expanding eastern and northern range limits. In contrast, the migration distances covered by other finches of comparable sizes are much greater (Zink and Bairlein 1995, Bairlein et al. 2014). Theoretically, Citril Finches could progress in the adjacent areas in the eastern Alps step by step without exceeding their physiological capacities; also, migration behaviour is usually flexible and can be adapted to environmental factors (Lack 1968, Berthold 2000, Bairlein 2022). The fact that Citril Finches of southern populations, which generally migrate less than their northern conspecifics, can migrate up to 1000 km (Borràs et al. 2012), is not in agreement with the hypothesis of physiologically limited migration distances.

Förschler et al. (2011) and Engler et al. (2014) have made important contributions in disentangling the complex factors controlling population dynamics in the Citril Finch. However, quantifying the contribution of all factors controlling population dynamics is likely to be an almost impossible task.

6. Conclusions

In Spain and central Europe, Citril Finches depend on an abundant supply of conifer seeds. Pine-dominated habitats in Spain are ideal for the species that likely adapted to pine seeds in the ice ages. Consequently, we expect that reproduction and survival rates are better in pine habitats than in the typical spruce-dominated habitats in the Alps, where fructification of spruce is less frequent and regular than fructification of pines in Spain.

This relative shortage of preferred food, combined with the lower genetic variability of the central European population and possibly the limited capacity of the small winter range as well as the migration distances, are all factors that probably lead to low population pressure in central Europe, so that no range expansion is to be expected in the future. Moreover, under current climate warming, the species starts losing its marginal populations north of the Alps, in addition to a decline in other central European habitats. The case of the Citril Finch demonstrates that the distribution of a species varies not only as a response to current ecological factors, but also depending on its history, reflected by range expansions and range reductions due to multiple causes.

Acknowledgements

Peter Neuenschwander provided helpful comments on the paper. Toni Borràs and Juan Carlos Senar shared their knowledge of the Spanish populations. We thank the two reviewers Marc Förschler and Tayler A. Hallman as well as the editors Peter Knaus and Valentin Amrhein for critically reviewing the paper and contributing to its improvement. Thanks also to the photographers Daniela Heldner, Valéry Schollaert and BirdID.

Zusammenfassung

Märki H, Adamek G (2022) Die Verbreitung des Zitronenzeisigs *Carduelis citrinella* – ungelöste Rätsel und mögliche Erklärungen. Ornithologischer Beobachter 119: 366–375.

Bei diesem Bericht handelt es sich um einen Überblick, der auf noch immer ungelöste Fragen bei der Entwicklung des Verbreitungsgebiets des Zitronenzeisigs hinweist. Das derzeitige Verbreitungsgebiet, die Abundanz und die genetischen Unterschiede zwischen den spanischen und mitteleuropäischen Populationen deuten darauf hin, dass das eiszeitliche Refugium des Zitronenzeisigs auf der Iberischen Halbinsel lag. Im Gegensatz zu anderen subalpinen Arten besiedelt der Zitronenzeisig in den nördlichen Ostalpen eine Zone von rund 200 km Länge mit geeigneten Habitaten nicht, die direkt an das bisherige Verbreitungsgebiet anschliesst. Die Dichte und das Vorkommen nehmen in Richtung Osten und, in den zentralen und östlichen Alpen, von Norden nach Süden ab. Nach einer kurzen Darstellung der Vorteile und Grenzen genetischer Methoden und der Modellierung des Verbreitungsgebiets beim Zitronenzeisig und bei seiner postglazialen Ausbreitung wird die Bedeutung der Vegetation näher erläutert. Mastjahre von Kiefern und Fichten sind im ganzen Areal der Schlüssel zu starken Populationsanstiegen. Aktuell bilden Kiefernwälder (Schwarzkiefer, Bergkiefer, Waldkiefer) in Spanien, die regelmässig Samen produzieren, die idealen Lebensräume. Für den Zitronenzeisig sind Fichtenwälder in den Alpen vermutlich suboptimal, weil es grosse Abstände zwischen den Jahren mit Vollmasten gibt. Die Reproduktions- und Überlebensraten sind in Kiefernhabitaten wahrscheinlich besser als in Fichtenhabitaten. Die von Norden nach Süden abnehmende Dichte und die Verbreitung in den Zentral- und Ostalpen korrelieren mit Kalk- und Dolomit-Zonen. Die Krautschicht ist dort artenreicher als jene auf kristallinem Untergrund. Sie liefert wohl kontinuierlich und in ausreichender Menge Samen, wobei der Löwenzahn als wichtigste Nahrung für Nestlinge dient. Schliesslich werden offene Fragen zur Kapazität und Grösse des Überwinterungsgebietes sowie zu einer physiologischen Limitierung der Zugdistanzen angesprochen. Das Zusammenwirken historischer und aktuell wirkender ökologischer Faktoren könnte, zusammen mit dem kleinen Winterquartier und der geringen genetischen Variabilität der mitteleuropäischen Population, zu einem geringen Populationsdruck führen und die unregelmässige und abnehmende Verbreitung im östlichen Teil der Alpen erklären.

References

- Bairlein F (2022) Das grosse Buch vom Vogelzug: eine umfassende Gesamtdarstellung. Aula, Wiebelsheim.
- Bairlein F, Dierschke J, Dierschke V, Salewski V, Geiter O, Hüppop K, Köppen U, Fiedler W (2014) Atlas des Vogelzugs: Ringfunde der deutschen Brut- und Gastvögel. Aula, Wiebelsheim.
- Benito-Garzón M, Sanchez R, Ollero HS (2008) The evolution of the *Pinus sylvestris* L. area in the Iberian Peninsula from the Last Glacial Maximum to 2100 under climate change. The Holocene 18: 705–714.
- Berthold P (2000) Vogelzug: eine aktuelle Gesamtübersicht. 4. Auflage. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- BirdLife Österreich (2022) Zitronengirlitz – Brutverbreitung 2013–2016. Seite 110 in: Österreichischer Brutvogelatlas neu: Arbeitskarten 2013–2016. Datenstand Herbst 2016. BirdLife Österreich, Wien.
- Blondel J (1976) L'influence des reboisements sur les communautés d'oiseaux. L'exemple du Mont Ventoux. Annals of Forest Science 33: 221–245.
- Borras A, Cabrera T, Cabrera J, Senar JC (2003) The diet of the Citril Finch (*Serinus citrinella*) in the Pyrenees and the role of *Pinus* seeds as a key resource. Journal of Ornithology 144: 345–353.
- Borras A, Senar JC, Alba-Sánchez F, López-Sáez JA, Cabrera J, Colomé X, Cabrera T (2010) Citril Finches during the winter: pattern of distribution, the role of pines and implications for the conservation of the species. Animal Biodiversity and Conservation 33: 89–115.
- Borràs A, Cabrera J, Colomé X, Senar JC (2012) Una revisión sobre las metapoblaciones de Verderón serrano: Patrones y movimientos. Revista de anillamiento 29–30: 8–29.
- Borras A, Senar JC (1991) Opportunistic breeding of the Citril Finch *Serinus citrinella*. Journal für Ornithologie 132: 285–289.
- Brichetti P, Fracasso G (2013) Ornithologia italiana. Volume 8, Sturnidae – Fringillidae. Perdisa, Bologna.
- Burri A, Burkart A, Moritzi M, Moser B, Wasem U, Wohlgenuth T (2016) Samenproduktion bei Waldbäumen: eine neue Webseite. Zürcher Wald 48: 23–27.
- Cercle Ornithologique de Fribourg (1993) Atlas des oiseaux nicheurs du canton de Fribourg et de la Broye vaudoise/ Verbreitungsatlas der Brutvögel des Kantons Freiburg und des waadtländer Brojegebietes. Cercle Ornithologique de Fribourg, Fribourg.
- Coutancier B, Huguenin D (2007) Les évolutions du couvert végétal et l'action de la restauration des terrains en montagne. Page 68–70 in: Barruol G, Dautier N, Mondon B (editors) Le mont Ventoux. Encyclopédie d'une montagne provençale. Alpes de Lumière, Forcalquier.
- Desprat S, Diaz Fernandez PM, Coulon T, Ezzat L, Pessarossi-Langlois J, Gil L, Morales-Molino C, Sanchez Goñi MF (2015) *Pinus nigra* (European black pine) as the dominant species in south-western to central Iberia: a morphological study of modern and fossil pollen. Journal of Biogeography 42: 1998–2009.
- Di Pasquale G, Saracino A, Bosso L, Russo D, Moroni A, Bonanomi G, Allevato E (2020) Coastal pine-oak glacial refugia in the Mediterranean Basin: a biogeographic approach based on charcoal analysis and spatial modelling. Forests 11: 673.

- Ellenberg H, Weber HE, Düll R, Wirth V, Werner W, Paulissen D (1992) Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Auflage. Scripta Geobotanica 18: 1–258.
- Engler JO, Rödger D, Stiels D, Förtschler MI (2014) Suitable, reachable but not colonised: seasonal niche duality in an endemic mountainous songbird. *Journal of Ornithology* 155: 657–669.
- ETHZ (1995) Mitteleuropäische Waldbaumarten. Artbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Reprint 2002. Professur für Waldbau und Professur für Forstschutz und Dendrologie, ETH Zürich. <https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/waldmgt-waldbau-dam/documents/Lehrmaterialien/Skripte/Baumartenbeschreibungen/ME-Waldbaumarten>, accessed 13 September 2022.
- Ewald J (2003) The calcareous riddle: Why are so many calciphilous species in the Central European Flora? *Folia Geobotanica* 38: 357–366.
- Feldner J, Rass P (1999) Zwei neue Brutvogelarten für Kärnten: Zwergschnäpper (*Ficedula parva*) und Zitronengirlitz (*Serinus citrinella*). *Carinthia* II 189/109: 241–246.
- Förtschler M (2001) Brutzeitliche Nahrungswahl des Zitronengirlitzes *Serinus citrinella* im Nordschwarzwald. *Vogelwelt* 122: 265–272.
- Förtschler MI (2007) Seasonal variation in the diet of citril finches *Carduelis citrinella*: are they specialists or generalists? *European Journal of Wildlife Research* 53: 190–194.
- Förtschler M (2013) Auf verlorenem Posten? Der Zitronenzeisig im Schwarzwald. *Falke* 60: 453–455.
- Förtschler MI, Förtschler L, Dorka U (2006) Population fluctuations of Siskins *Carduelis spinus*, Common Crossbills *Loxia curvirostra*, and Citril Finches *Carduelis citrinella* in relationship to flowering intensity of spruce *Picea abies*. *Ornis Fennica* 83: 91–96.
- Förtschler MI, Kalko EKV (2006) Macrogeographic variations in food choice of mainland citril finches *Carduelis [citrinella] citrinella* versus insular Corsican (citril) finches *Carduelis [citrinella] corsicanus*. *Journal of Ornithology* 147: 441–447.
- Förtschler MI, Senar JC, Borrás T, Cabrera J, Björklund M (2011) Gene flow and range expansion in a mountain-dwelling passerine with a fragmented distribution. *Biological Journal of the Linnean Society* 103: 707–721.
- Fouarge J (1980) Note sur la biologie du Venturon *Carduelis citrinella* dans les Pyrénées. *Nos Oiseaux* 35: 373–375.
- Glutz von Blotzheim UN (1962) Die Brutvögel der Schweiz. Verlag Aargauer Tagblatt, Aarau.
- Glutz von Blotzheim UN, Bauer KM (1997) *Serinus citrinella* (Pallas 1764) – Zitronengirlitz, Zitronenzeisig. Page 501–530 in: Glutz von Blotzheim UN (editor) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 14, Passeriformes (5. Teil): Fringillidae, Parulidae – Finkenvögel, Waldsänger. Aula, Wiesbaden.
- Hagemeijer WJM, Blair MJ (1997) The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance. Poyser, London.
- Huntley B, Green RE, Collingham YC, Willis SG (2007) A climatic atlas of European breeding birds. Durham University, RSPB and Lynx, Barcelona.
- IFN-DSF (2007) Dépérissement et mortalité – quels levés sur le terrain. Inventaire forestier national. Département de la santé des forêts. L'if 16 (3): 1–8.
- Issa N, Muller Y (2015) Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris.
- Jouard H (1930) Der Zitronenzeisig als Winterbrüter. *Ornithologische Monatsberichte* 28: 137–139.
- Keller V, Herrando S, Voříšek P, Franch M, Kipson M, Milanese P, Martí D, Anton M, Klvaňová A, Kalyakin MV, Bauer H-G, Foppen RPB (2020) European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Kilzer R, Amann G, Kilzer G (2002) Rote Liste gefährdeter Brutvögel Vorarlbergs. Vorarlberger Naturschau, Dornbirn.
- Kilzer R, Willi G, Kilzer G (2011) Atlas der Brutvögel Vorarlbergs. Bucher, Hohenems.
- Knaus P, Antoniazza S, Wechsler S, Guélat J, Kéry M, Strebel N, Sattler T (2018) Schweizer Brutvogelatlas 2013–2016. Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Lack D (1968) Bird migration and natural selection. *Oikos* 19: 1–9.
- Landesforstinventar (2022) Bäume und Sträucher der Schweiz. Porträts der häufigsten Waldbäume. <https://www.lfi.ch/resultate/baumarten.php>, accessed 13 September 2022.
- Langebrake C, Meyer M, Liedvogel M (2021) Molekulare Grundlagen des Vogelzugs. *BIOspektrum* 27: 28–30.
- Luisier C (2022) Caractérisation de l'hivernage du Venturon montagnard *Carduelis citrinella* en Valais (Suisse). *Nos Oiseaux* 69: 61–70.
- Lunczer C (2020) Erkundung der Vogelwelt in den Julischen Alpen: Bericht über die 55. Jahrestagung der Monticola in Ribcev Laz Slowenien (11.–16. Juni 2019). *Monticola* 112: 22–39.
- Märki H (1976) Brutverbreitung und Winterquartier des Zitronenzeisigs *Serinus citrinella* nördlich der Pyrenäen. *Ornithologischer Beobachter* 73: 67–88.
- Märki H, Adamek G (2013) Nahrungsbedingt wechselnde Winterhabitate des Zitronengirlitzes *Serinus citrinella* in Südfrankreich. *Ornithologischer Beobachter* 110: 437–452.
- Märki H, Biber O, Pérez-Contreras J (2012) Le Venturon montagnard *Serinus citrinella* nicheur régulier dans la Sierra Nevada / Andalousie, Espagne). *Nos Oiseaux* 59: 39–45.
- Maumary L, Vallotton L, Knaus P (2007) Die Vögel der Schweiz. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, und Nos Oiseaux. Montmollin.
- Merlin C, Liedvogel M (2019) The genetics and epigenetics of animal migration and orientation: birds, butterflies and beyond. *Journal of Experimental Biology* 222 (Suppl_1): jeb191890.
- Nitsche G, Plachter H (1987). Atlas der Brutvögel Bayerns 1979–1983. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz und Ornithologische Gesellschaft in Bayern, München.
- Nothdurft W (1972) Brut des Zitronengirlitzes in Oberschwaben. *Anzeiger der Ornithologische Gesellschaft in Bayern* 11: 315–316.
- Pérez-Contreras J, Gutiérrez G, Garcia I, Tamayo A (2005) Situación del verderón serrano *Serinus citrinella* (Pallas 1764) en Sierra Nevada (España). *Zoologica baetica* 16: 171–176.
- Rappole JH, King DI, Diez J (2003) Winter- vs. breeding-habitat limitation for an endangered avian migrant. *Ecological Applications* 13: 735–742.
- Remold H (1958) Ein Beitrag zur Verbreitung des Zitronenzeisigs in den Bayerischen Alpen. *Anzeiger der Ornithologische Gesellschaft in Bayern* 5: 45–48.

- Rey F, Schwörer C, Gobet E, Colombaroli D, van Leeuwen JFN, Tinner W, Schleiss S (2013) Die Vegetationsgeschichte der letzten 14000 Jahre am Lauenensee. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 70: 95–105.
- Ringleben (1968) «Gebirgsvögel» und andere Vogelarten im Harz. Naturkundliche Jahresberichte des Museum Heineanum 3: 28–46.
- Ruhm W (2012) Samenproduktion in der montanen Stufe: unentbehrliche Voraussetzung, aber kein Garant für erfolgreiche Naturverjüngung. Bundesforschungszentrum für Wald, BFW-Praxisinformation Nr. 29: 6–8.
- Saintonge F-X (2020) L'état sanitaire du pin sylvestre se dégrade face aux sécheresses. Département de la santé des forêts. dsf mars-avril 2020. <https://agriculture.gouv.fr/les-deperissements-de-pins-sylvestres-se-multiplient-le-tat-sanitaire-du-pin-sylvestre-se-degrade#:~:text=Les%20observations%20de%20d%C3%A9p%C3%A9rissement%20de,2019%20dans%20la%20moiti%C3%A9%20nord>, accessed 13 September 2022.
- Schmid H, Luder R, Naef-Daenzer B, Graf R, Zbinden N (1998) Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993–1996. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Schuster R, Daurer A, Krenmayr HG, Linner M, Mandl GW, Pestal G, Reitner JM (2013) Rocky Austria. Geologie von Österreich – kurz und bunt. Geologisches Bundesamt, Wien.
- Spieß E (1993) Schweizer Weltatlas. Geologie Schweiz. Orell Füßli, Zürich.
- Spina F, Volponi S (2008) Atlante de la Migrazione degli uccelli in Italia. Volume 2, Passeriformi. Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR, Roma.
- Tekavčić R, Kljumić I (2019) Konopeljščica (Citril Finch). Page 482–483 in: Mihelič T, Kmecl P, Denac K, Koče U, Vrežec A, Denac D (editors) Atlas ptic Slovenije. Popis gnezdilk 2002–2017. DOPPS, Ljubljana.
- Vázquez Pumariño X (2004) Nidificación de *Serinus citrinella* e *Carduelis spinus* na Serra do Xistral (norte de Galicia). *Chioglossa* 2: 52–53.
- Zink G, Bairlein F (1995) Zug europäischer Singvögel: ein Atlas der Wiederfunde beringter Vögel. Band 3. Aula, Wiesbaden.

Manuscript received 31 May 2022

Authors

Hans Märki studied biology at the University of Bern and has been a volunteer collaborator of the Swiss Ornithological Institute since 1964. Since 1972, as an amateur, he specialised on the biology of the Citril Finch. He closely collaborates with Italian, Spanish and German specialists of the species and visited Mediterranean breeding and winter sites of the Citril Finch. Gaston Adamek is a biologist with a focus on ecophysiological and biochemical cell-biological work. He was a teacher of biology and chemistry and is an amateur ornithologist since his youth. Furthermore, he led seabird field trips with the first author for three decades.

Hans Märki, Tännlenenweg 20, 3152 Mamishaus, Switzerland, e-mail maerki.h@bluewin.ch;
Gaston Adamek, Flurstrasse 25, 3014 Bern, Switzerland, e-mail g.adamek@bluewin.ch

Population status of the Collared Pratincole *Glareola pratincola* in Albania

Mirjan Topi, Zydjon Vorpsi, Ledi Selgjakaj, Vladimir Mladenov

The Collared Pratincole is a breeding species in Albania. Here, we present new findings on its breeding numbers, distribution, and habitat selection in the country. Initial inferences about habitat requirements were based on two already known colonies of the species. Based on this information, we made a map to identify similar habitats in the western coastal lowlands of Albania. These habitats were visited during the breeding season, to search for new colonies. Seven colonies were found, with a total of between 557 and 637 pairs. All colonies were in abandoned agricultural land that was created by drainage of wetlands in the past, now covered mostly with *Salicornia* sp. to an extent of 60–70% vegetation cover, the rest of the cover being bare ground. Adding the newly discovered colonies increased the known national population of the Collared Pratincole by about four times. Albania thus has an important share of the European population, estimates ranging from 4.3 to 8.1%.

The Collared Pratincole *Glareola pratincola* occurs in the Afrotropical, Palearctic and Indomalayan biogeographical regions. In the European Red List of birds, the European population is given as 17500–35000 adult individuals, with a best estimate of 23800 individuals (BirdLife International 2021a). Numbers of pairs per country can be found in the downloadable supplementary material of the Red List (BirdLife International 2021b). In Europe, the countries with the highest breeding population estimates are Spain (2700–5100 pairs), Turkey (1500–3000 pairs), Azerbaijan (500–3000 pairs), and Russia (1400–2000 pairs; BirdLife International 2021a).

The number of breeding pairs for Albania was given as 150–200 (BirdLife International 2021a). Recently, Mladenov et al. (2017) confirmed the breeding of the species around Narta Lagoon, with a total population size of 15 pairs. In a survey covering the western wetlands of Albania, Mladenov and Georgieva (2018) confirmed the species as breeding in three wetlands of Albania: in Divjakë-Karavasta, Lalzi Bay, and Narta Lagoon, with a total population size of 105–108 pairs, of which 60–65 pairs were in the area of Karavasta.

The aim of this study was to report recent findings on the breeding population of the Collared Pratincole in Albania and to give an overview of threats to the population.

1. Methods

The study was carried out in three Albanian coastal wetland and former wetland areas that had been drained for cultivation purposes in the past (Fig. 1): (1) Durrësi wetland, to the north of the city Durrës, formed under the influence of the Erzeni river; (2) the wide wetland complex Seman-Vjosë that includes the Divjakë-Karavasta national park and the Vjosë-Nartë protected area, and (3) the wetland area of Butrint formed under the influence of the Pavllo river, within the borders of the Butrint national park.

We started with collecting information on the habitat requirements of the Collared Pratincole in Albania, based on three breeding sites previously found in the country. The two first sites were described by Mladenov et al. (2017) and Mladenov and Georgieva (2018). The third site was discovered by the authors of this study on 28 July 2019, at the end of the breeding season.

All three sites had the common feature of being flat abandoned agricultural areas that were created by drainage of the wetlands in the past and that, after agricultural abandonment, were covered mostly with *Salicornia* sp. vegetation. These surfaces are rather easy to spot in Google satellite imagery (Fig. 2).

Thus, we used Google satellite imagery to map all surfaces with the features described above. To increase efficiency of the field work and decrease surveying time, the initial map was further elaborated by adding another feature that we found to be important: the extent of vegetation cover. We noticed that Collared Pratincole colonies were situated in areas that were covered



Figure 1. Map of Albania with the surveyed areas. 1 = Durrësi wetland, 2 = Seman-Vjosë, 3 = Butrint.
Karte von Albanien mit den untersuchten Gebieten. 1 = Feuchtgebiet von Durrës, 2 = Seman-Vjosë, 3 = Butrint.



Figure 2. Aerial photo of the habitat required by the Collared Pratincole (left, red line) and of cultivated land (right, yellow line).
Luftbild des von der Rotflügelbrachschwalbe benötigten Lebensraums (links, rote Linie) und der Anbauflächen (rechts, gelbe Linie).

by *Salicornia* sp. to an extent of 60–70%, the rest being bare ground. Therefore, the survey area was divided into two strata: (1) areas matching the more specific habitat requirements, taking the extent of vegetation cover into account (yellow areas in Fig. 3), and (2) potential habitats to be surveyed (red areas in Fig. 3).

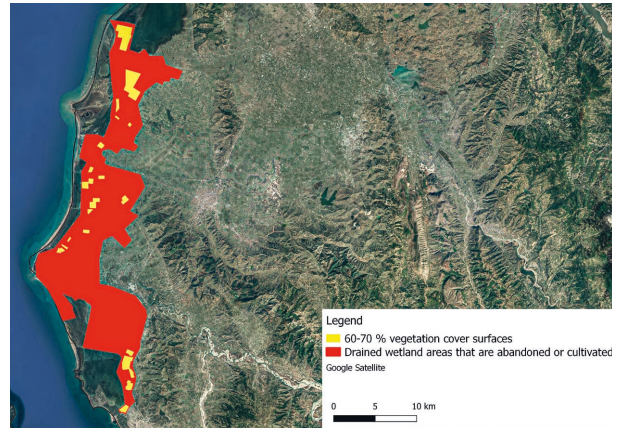


Figure 3. The surveyed area in Seman-Vjosë. Red plots are all potential habitats of the Collared Pratincole; yellow plots are areas that match more specific habitat requirements, i.e., that the vegetation cover is 60–70%.

Das Untersuchungsgebiet in Seman-Vjosë. Die roten Flächen sind alles potenzielle Lebensräume der Rotflügelbrachschwalbe; die gelben Flächen sind Gebiete, die spezifischere Lebensraumanforderungen erfüllen, d.h. die Vegetationsdecke beträgt 60–70 %.

The yellow areas were surveyed through walking through the entire habitat, while the red areas were surveyed through approaching the potential sites and surveying the area with binoculars from a car that offered some elevation in the totally flat environment.

In the breeding season of 2020, we searched for new colonies in site 1 (Durrësi wetland) on 1 and 2 July. On 16 and 17 July 2020, we searched for colonies in site 2 (Seman-Vjosë, where we visited only part of the area). Additional field work in site 2 (in Narta) was carried out on 12 and 13 June 2021. On 9 to 11 July 2022, the entire site 2 area was visited to search again for new colonies. We surveyed site 3 (Butrint) on 21 and 22 May 2020.

Once the colonies were found, the breeding pairs in some of the colonies were counted by a team of three researchers, walking within the colony in a triangular formation. The first two members of the team walked ahead, flushing the adult birds, while the third observer was standing about 70 m behind the others, to count the flushed birds. To obtain the number of breeding pairs, the total number of adults was divided by two. In some colonies, the numbers of breeding pairs were counted by only one researcher. In this case, the numbers were considered approximative, because exact counts were hard to obtain with only one observer. Counts were done no more than five days after a colony was discovered.

Colonies found in 2020 were visited also in 2021 and 2022, to check whether they were still present and to count numbers of breeding pairs.



Figure 4. Aerial photo of site 1 (Durrësi wetland), where two colonies were found in 2020. The dots represent the center of a colony, and the numbers are estimates of breeding pairs. *Luftbild von Standort 1 (Feuchtgebiet von Durrës), wo 2020 zwei Kolonien gefunden wurden. Die Punkte stellen das Zentrum einer Kolonie dar; die Zahlen sind Schätzungen der Brutpaare.*

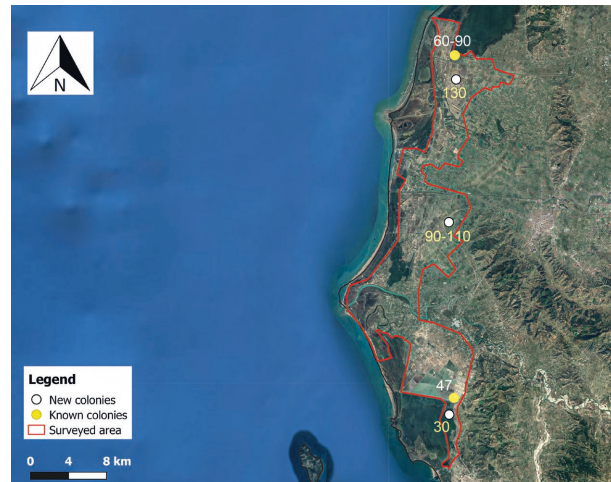


Figure 5. Aerial photo of site 2 (Seman-Vjosë), where five colonies were found. White dots are the newly discovered colonies, yellow dots are colonies that have been already known. Numbers are estimates of breeding pairs. *Luftbild von Standort 2 (Seman-Vjosë), wo fünf Kolonien gefunden wurden. Die weißen Punkte sind die neu entdeckten Kolonien, die gelben Punkte sind bereits bekannte Kolonien. Die Zahlen sind Schätzungen der Brutpaare.*

2. Results

Two new colonies were found in site 1 (Durrësi wetland), in about 2 km distance from each other (Fig. 4). A total of 200 to 230 pairs were counted in the site, 130 pairs in the southern colony and 70 to 100 pairs in the northern colony.

In site 2 (Seman-Vjosë), three new colonies were found, in addition to the already known two colonies (Fig. 5). In the first colony situated at the southernmost edge of the Karavasta Lagoon, a total of 60 to 90 breeding pairs were counted. In the second colony that was newly discovered in about 2.5 km distance to the south, a total of 130 breeding pairs were counted. In the third colony, discovered in 2022 close to the city of Fier, the total number of breeding pairs was 90–110. In the fourth colony, in the Salinas of Vlora, 47 breeding pairs were counted in 2020. 30 pairs were counted in the newly discovered fifth colony in 2021, breeding in the embankments of former fish-farm ponds in the Lagoon of Narta. The total number of breeding pairs in site 2 was 357–407.

In site 3 (Butrint national park), no breeding pairs of the Collared Pratincole were found.

The total number of breeding pairs in the entire surveyed area in Albania was between 557 and 637. All colonies were in the same habitat type: drained areas of wetlands, with a vegetation cover of about 70% *Salicornia* sp. vegetation.

3. Discussion

Using the existing data, it is difficult to evaluate if the breeding population of the Collared Pratincole has increased or decreased, compared to previous years. The oldest data about the Collared Pratincole in Albania are from 1906, when Reginald B. Lodge reported the species to breed at the Bojana river in north-western Albania, but did not give population estimates (Lodge 1908). Ticehurst and Whistler (1932) saw seven individuals of the species in the area of Vlora during the breeding season in May, but they were not able to confirm breeding. Kattinger (1943) reported the observation of one individual on 22 June in the western part of the city Vlora. Lamani and Puzanov (1962) described the species as common in the Albanian lowlands but did not give specific geographical locations or data about the size of the breeding population. Barbieri et al. (1986) reported around 10 individuals in the saline areas of the Karavasta lagoon.

From the above cited literature, the only source that reports the species as «common» is Lamani and Puzanov (1962; without giving numbers of breeding pairs). The other sources rather suggest that the species was a rare breeder in the past.

It could be possible that the population of the Collared Pratincole in Albania has increased from the 1990s. After the fall of the centralised economy in the early 1990s, the saline agricultural areas that were ar-



Figure 6. Colony site situated in the south of Divjakë-Karavasta national park borders, where 130 breeding pairs were counted. Photo 14 May 2022, Mirjan Topi. *Koloniestandort im Süden des Nationalparks Divjake-Karavasta am 14. Mai 2022, wo 130 Brutpaare gezählt wurden.*



Figure 7. Nesting Collared Pratincole in the colony of Narta Salinas, where 47 pairs were found. Photo 15 June 2020, Mirjan Topi. *Brütende Rotflügelbrachschnalbe am 15. Juni 2020 in der Kolonie von Narta Salinas, wo 47 Paare gefunden wurden.*



Figure 8. Birds in the colony of Durrësi wetland; here, 130 pairs were counted. Photo 8 May 2021, Zydjon Vorpsi. *Vögel in der Kolonie des Feuchtgebiets von Durrës am 8. Mai 2021; hier wurden 130 Paare erfasst.*

tificially created by the drainage of the wetlands were abandoned, and the natural vegetation started to take over. These wide flat areas, covered by around 60–70% with *Salicornia* sp. vegetation, appear to provide favourable habitats for breeding Collared Pratincoles in Albania. Therefore, the availability of nesting habitats has increased, and this might have promoted an increase of the breeding population in Albania.

The Collared Pratincole is listed as «least concern» at the global level, although the population has seen a decline in range and numbers in its entire range and a strong fluctuation in Europe (Wetlands International 2015, BirdLife International 2021b). In Albania, the species holds the status «vulnerable» in the Red List of the Albanian flora and fauna (Ministria e Mjedisit, Republika e Shqipërisë 2013). It is important to emphasize that the breeding habitat of the species in Albania is under strong pressure from infrastructure development. All colonies are severely threatened by habitat destruction, apart from one of the colonies that is situated within the borders of the national park Divjakë-Karavasta. In the Lalzi bay, both colonies are likely to be destroyed due to urbanization in the near future. In Divjakë-Karavasta, the colony that is outside the borders of the national park is also threatened by habitat destruction, as the usage of the area where it is situated is planned to be changed. Moreover, in Vjosë-Nartë, the colony was in dry pools of the salinas that have not been used for years. After our surveys, however, some of the dried pools covered with *Salicornia* vegetation were turned back into function, hence destroying a considerable part of the habitat for the Collared Pratincole.

4. Conclusions

This study showed that the breeding population of the Collared Pratincole in Albania is larger than previously reported and constitutes about 4.3 to 8.1% of the European population. Based on these findings, Albania is one of the most important countries for this species in Europe, being the country with the fourth-largest European breeding population. Nevertheless, the population of this species is highly threatened and might decrease soon, due to the loss of breeding habitat. It is important to preserve these breeding habitats and to work towards their proclamation as protected areas.

Acknowledgements

Our thank goes to the Adriatic Flyway 4 Project that sponsored some of the field work costs in Durrësi wetland. We thank also Ardian Koçi and Ervin Allushi from the regional administration of the protected areas Fier, who helped in the inventorying of the Collared Pratincole in Karavasta.

Zusammenfassung

Topi M, Vorpsi Z, Selgjekaj L, Mladenov V (2022) Brutbestand der Rotflügelbrachschnalbe *Glareola pratincola* in Albanien. Ornithologischer Beobachter 119: 376–381.

Die Rotflügelbrachschnalbe brütet in Albanien. Wir stellen hier neue Erkenntnisse über ihren Brutbestand, ihre Verbreitung und die Wahl ihres Lebensraums in Albanien vor. Erste Rückschlüsse auf die Lebensraumansprüche wurden anhand von zwei bereits bekannten Kolonien gezogen. Auf der Grundlage dieser Informationen haben wir eine Karte erstellt, um ähnliche Lebensräume im westlichen Küstentiefland Albanien zu identifizieren. Diese Lebensräume wurden während der Brutzeit aufgesucht, um nach neuen Kolonien zu suchen. Es wurden sieben Kolonien mit insgesamt 557–637 Brutpaaren gefunden. Alle Kolonien befanden sich auf verlassenen landwirtschaftlichen Flächen, die in der Vergangenheit durch die Trockenlegung von Feuchtgebieten entstanden waren und heute zu 60–70 % mit *Salicornia* sp. bewachsen sind, während der Rest des Bodens kahl ist. Mit den neu entdeckten Kolonien hat sich die bekannte nationale Population der Rotflügelbrachschnalbe etwa vervierfacht. Albanien hat somit einen bedeutenden Anteil an der europäischen Population, der schätzungsweise 4,3–8,1 % erreicht.

References

- Barbieri F, Bogliani G, Prigioni C (1986) Note sull'ornitofauna dell'Albania. *Rivista Italiana di Ornitologia* 56: 53–66.
- BirdLife International (2021a) European Red List of birds. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- BirdLife International (2021b) *Glareola pratincola*. The IUCN Red List of threatened species 2021: e.T22694127A166268593. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22694127A166268593.en>, accessed 8 October 2022.
- Kattinger E (1943) Beiträge zur Vogelkunde von Albanien (Shqipëria) und einiger jugoslawischer Nachbargebiete. *Larus* 12–13: 123–216.
- Lamani F, Puzanov V (1962) Inventarizimi i shpendëve të Shqipërisë. *Buletini i Shkencave Natyrore* 3: 87–103, 4: 110–118.
- Lodge RB (1908) Bird-hunting in Wild Europe. Robert Culley, London.
- Ministria e Mjedisit, Republika e Shqipërisë (2013) Urdhër 1280, datë 20.11.2013. Për miratimin e listës së kuqe të florës dhe faunës së egër. <https://dokumen.tips/documents/urdhr-nr-1280-dat-20112013-pr-miratimin-urdhr-nr-1280-dat-20112013.html?page=1>, accessed 8 October 2022
- Mladenov V, Georgieva R (2018) Distribution, population size and main threats of breeding shorebirds along Albania's seacoast wetlands, 2018. Technical report under the project financed by the International Wader Study Group small project grants.
- Mladenov V, Georgieva R, Iliev M, Barzova Y, Djulgerova S, Topi M, Lleshi R, Nikolov SC (2017) Breeding birds in the Narta Lagoon (SW Albania) in 2016. *Acrocephalus* 39: 7–25.
- Ticehurst CB, Whistler H (1932) On the ornithology of Albania. *Ibis* 2: 40–93.
- Wetlands International (2015) Waterbird population estimates. wpe.wetlands.org, accessed 17 September 2015.

Manuscript received 28 April 2022

Authors

Mirjan Topi has been working in the field of bird conservation in Albania for a decade. He is co-author of the first complete field guide of birds of Albania published in 2016. Apart from research, he also works as a birding tour leader in Albania. Zydjon Vorpsi has been working in conservation and the study of birds in Albania in the last 5 years, particularly on the Egyptian Vulture and the White Stork. He is particularly interested in networking, capacity building, and institutional consolidations of civil society organizations (CSOs) in Albania. Ledi Selgjekaj currently coordinates the study and conservation efforts for the Egyptian Vulture in Albania as well as other conservation projects. She is a keen birder but is also interested in reptiles and amphibians. Vladimir Mladenov has a special interest in the study and conservation of waders. He is one of the leading ornithologists in the Balkans for catching pelicans and geese with traps and equipping them with satellite transmitters. He currently works mostly on the wetland of Burgas in Bulgaria.

Mirjan Topi, Center Birds of Albania, Rr. Petro Marko Nr. 42, Vlorë, Albania, e-mail m.topi@birdsofalbania.org
 Zydjon Vorpsi, Ledi Selgjekaj, Protection and Preservation of Natural Environment in Albania, Rr. Janos Hunyadi, Godina 32, Ap. 11, Tirana 1019, Albania
 Vladimir Mladenov, Bulgarian Society for Protection of Birds/ BirdLife Bulgaria, Yavorov complex, bl. 71, vh. 4, PO box 50, 1111 Sofia, Bulgaria

The Long-legged Buzzard *Buteo rufinus* in Cyprus: three decades of presence and range expansion

Nicolaos I. Kassinis, Iris Charalambidou

Land-use and climate change result in substantial range shifts of avian species, with dramatic changes to global land cover projected for this century. The Long-legged Buzzard started nesting on Cyprus in the early 1990s. Here, we present data on breeding population size and range expansion from 2005 to 2021. The Long-legged Buzzard population in Cyprus increased from 34 occupied territories (2005) to 63 (2012) and to 115 (2021), representing a threefold increase in the last 17 years. This was accompanied by a breeding range expansion from the western and southwestern parts of the island to the eastern and central mountainous parts. The western and southwestern parts still remain the species' stronghold, with more than 70% of the nesting territories. The broad diet spectrum of the Long-legged Buzzard and its readiness to use easily available food sources seem to have facilitated its establishment on the island. Agricultural abandonment, apparent from a decline in agricultural land cover from 63% (1949) to 48% (2012), combined with depopulation of the countryside and increased woodland, have favored its main prey species and decreased disturbance and persecution of breeding pairs. Nesting on trees, compared to cliffs, increased from 3% of nesting pairs (2005) to 32% (2021). The near extinction of Common Raven and Griffon Vulture increased available nesting sites and vacant territories over the last three decades. Climate change may have contributed to the colonization of higher mountain areas at elevations >800 m a.s.l. and increased availability of reptile prey earlier in the season.

Over the past few decades, land-use and climate change have had important impacts on biodiversity, resulting in substantial range shifts of avian species (Jetz et al. 2007). One such species is the Long-legged Buzzard *Buteo rufinus*, a medium-sized raptor with a wide breeding range, extending from the southern Palearctic eastwards to the Indo-Malayan region. In Europe it breeds in the southeastern dry steppes, representing approximately 17% of its global range (BirdLife International 2015). During the last three decades, the expansion of the Long-legged Buzzard across most of Eastern and Central Europe, colonizing areas of Eastern Romania and Hungary (Danko 2012, Lawicki et al. 2013, Baltag et al. 2014), has been attributed to climate change, to steppe expansion, and to a lesser degree to increased food availability (Mrlik and Landsfeld 2002).

In Cyprus, the Long-legged Buzzard is a new breeding species; it was regarded as a scarce and irregular winter visitor and scarce passage migrant until the early 1990s (Flint and Stewart 1992). The first confirmed nest was found in 1992 (Kourtellarides 1998). Whaley and Dawes (2003) estimated the population at about 20 pairs. In a 2005 population survey, 34 pairs were counted, 80% of which were in the southwestern part of

the island (Kassinis 2009). Since then, the species has shown an increasing population trend, with more than 70 pairs in 2015 (Kassinis and Mammides 2016), expanding eastward and to the central mountainous parts of the island, approximating 80 pairs in 2017 (Flint 2019).

Expansions of Long-legged Buzzard populations can have strong effects on sympatric species. For example, interspecific competition over nesting sites and territories between recently established Long-legged Buzzard territories in Israel and the sympatric Short-toed Snake-eagle *Circaetus gallicus* resulted in a dominance of Long-legged Buzzards, with a negative impact on the spatial and demographic distribution of the eagle (Friedemann et al. 2017). In Cyprus, the Long-legged Buzzard is sympatric to the Bonelli's Eagle *Aquila fasciata*, a flagship species of Mediterranean ecosystems. The Cyprian population of the Bonelli's Eagle is currently estimated at about 40 occupied territories in areas under the effective control of the Cyprus Government (Kassinis et al. 2021), with another 10-plus pairs estimated to have territories in the Turkish-occupied northeastern part of the island (Beton et al. 2013). The two species have a good conservation status in Cyprus

and a wide distribution, living in relative proximity to each other in many areas. Even though the Bonelli's Eagle is mostly a tree-nester in Cyprus (Kassinis 2010), while the Long-legged Buzzard a predominant cliff-nester (Kassinis 2009), they share common areas for nesting and foraging. Similarly, in Israel, the Short-toed Snake-eagle nests mostly in trees and the Long-legged Buzzard mostly on cliffs (Friedemann et al. 2016)

The aim of this study was to evaluate the population trend and range expansion in the Long-legged Buzzard from the early 1990s until 2021. The factors facilitating and determining this expansion are discussed, including possible competition with the Bonelli's Eagle for food resources, and increased availability of nesting sites resulting from the extinction or near extinction of other sympatric raptors.

1. Study area and methods

1.1. Study area

Cyprus is the third-largest Mediterranean island (after Sicily and Sardinia), covering an area of 9251 km² (Vogiatzakis et al. 2020). The island is dominated by two mountain ranges, the central Troodos Mountains and the smaller Pentadaktylos Range with the large, flat central plain of Mesaoria in between. Cyprus has a Mediterranean climate with dry, hot summers and rainy, mild winters, and relatively short autumn and spring seasons. High forests, mainly of Calabrian Pine *Pinus brutia*, cover 17% of the surface of the island. The endemic Golden Oak *Quercus alnifolia* exists in either pure stands or under conifers in elevations over 700 m

a.s.l. across the Troodos Range. Dominant shrubs typical of Mediterranean landscapes occur as scrubland (maquis of *Olea*, *Ceratonia*, and *Pistacia* species) with low thorny cover, and a different scrubland (matorral; *Juniperus phoenicea*) characteristic of the coastal areas (Tsintides et al. 2007).

The island's proximity to the Middle East makes it one of the hottest parts of the Mediterranean. The mean annual temperature has increased by >1 °C during the last century, with a more rapid increase of 0.015 °C per annum since the 1970s (Flint 2019). Zachariadis (2016) stated that «this increase exceeds the mean global temperature rise observed for the same period». During the last century, the climate has become increasingly arid, with droughts and water shortages becoming a frequent phenomenon (Tsiourtis 2002). During the 20th century, the average annual precipitation was 559 mm in its first 30 years and 462 mm in its last 30 years, a decrease of 17% (Flint 2019), whereas in the first 19 years of this century (2001–2019), the annual average precipitation was 491 mm (calculated from data provided by the Department of Meteorology 2020), showing no further decrease so far.

1.2. Methods

A standard methodology was used for finding and monitoring large raptor nesting sites (Gilbert et al. 1998) and is described in detail in previous studies (Kassinis 2009). Nesting pairs of the Long-legged Buzzard (Fig. 1) were monitored annually between 2005 and 2021, including a search for new pairs, by locating occupied nesting sites and recording data on breeding performance. Only areas under the effective control of the government of the Republic of Cyprus were surveyed.



Figure 1. Long-legged Buzzard *Buteo rufinus*, Cyprus. Photo Nicolaos Kassinis, Game and Fauna service. Adlerbussard *Buteo rufinus*, Zypern.

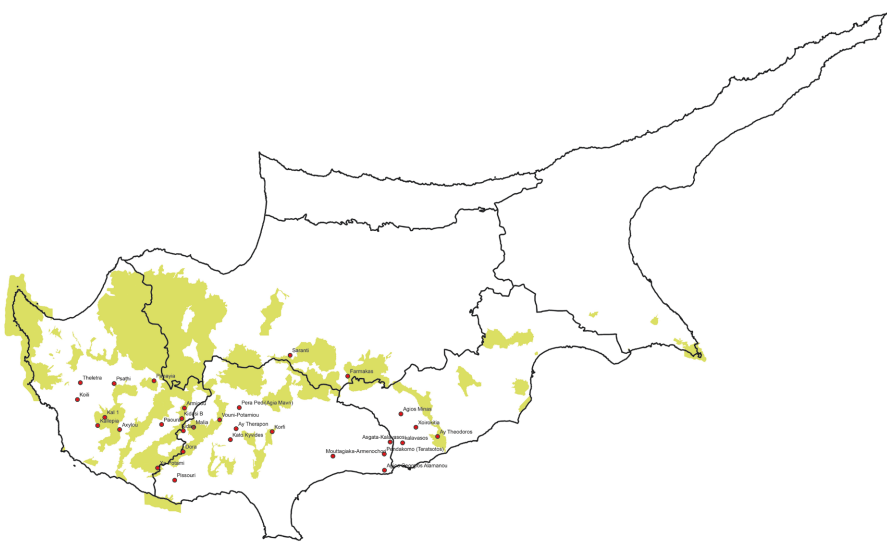


Figure 2. Occupied territories of the Long-legged Buzzard in 2005. Areas in green are Natura 2000 sites.
Besetzte Reviere des Adlerbusards 2005. Die grün markierten Gebiete sind Natura-2000-Gebiete.

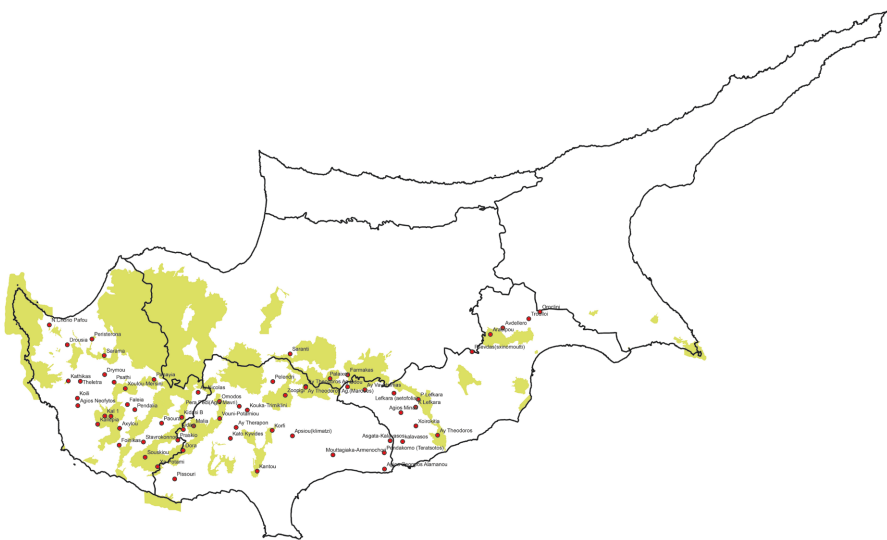


Figure 3. Occupied territories of the Long-legged Buzzard in 2012. Areas in green are Natura 2000 sites.
Besetzte Reviere des Adlerbusards 2012. Die grün markierten Flächen sind Natura-2000-Gebiete.

Past information on breeding sites was used if possible. Field surveys started by mid-January with the aim of visiting all potential nesting habitat with suitable nesting cliffs, including smaller and isolated steep river canyons in semi-arid, pastoral or cultivated land. Woodland areas were also surveyed, but dense, continuous large tracts of forest were excluded from the search because they are known to be avoided by the species. All Long-legged Buzzard observations were mapped, and nests were located by observing nesting pairs. The number of occupied territories and breeding pairs were recorded. Occupancy of a territory was determined based on territorial behaviour (either observing two birds together or witnessing displays or aggression towards other birds) or by observing birds carrying nest

material. The presence of a breeding pair was determined if copulation, courtship behavior and finally incubation were witnessed.

2. Results

The number of nesting territories of the Long-legged Buzzard in Cyprus increased from less than 20 in the late 1990s to 34 in 2005, to 63 in 2012 and to 115 in 2021 (Fig. 2–4). This means a threefold increase over the past 17 years (Fig. 5).

The Long-legged Buzzard population expanded from the western and southwestern part of the island eastwards and to the central mountainous areas, with

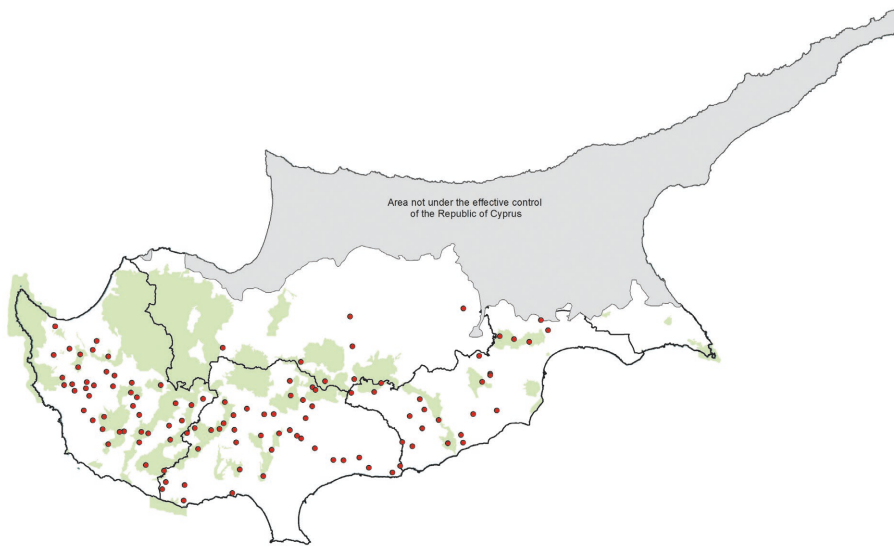


Figure 4. Occupied territories of the Long-legged Buzzard in 2021.
Besetzte Reviere des Adlerbussards 2021.

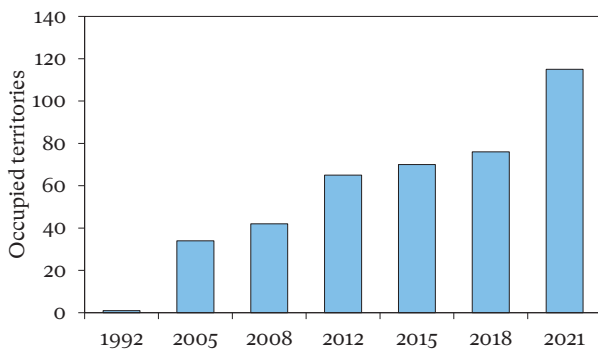


Figure 5. Population increase of the Long-legged Buzzard in Cyprus 1992–2021.
Bestandszunahme (besetzte Reviere) des Adlerbussards in Zypern 1992–2021.

its stronghold remaining the western and southwestern districts with 70.4% of the total occupied territories. Nesting on trees increased substantially: in 2005, only one pair nested on a tree (on a large Cypress *Cupressus sempervirens*; Kassinis 2009). By 2021, 32% of the nests were built on trees: 60% were on Calabrian Pines, 23% on Cypress, 5.7% on Carobs *Ceratonia siliqua*, 5.7% on Olive trees *Olea europea*, and the rest on the Aleppo Oak *Quercus infectoria* and the Almond *Prunus amygdalus*. A nesting site at an active quarry was discovered in 2021, where a pair successfully fledged three chicks. At this site, there was evidence of nesting activity in 2020 as well.

3. Discussion

The productivity of raptors is affected by different factors such as habitat, food supply, disturbance, weather conditions, and competition (Demerdzhiev 2022). The main drivers of the population growth and expansion of the Long-legged Buzzard in Cyprus are most likely a combination of interrelated factors including its broad dietary and nesting habits, changes in land use, decreasing persecution, extinction or near extinction of sympatric raptor species, and climate change.

The Long-legged Buzzard inhabits arid and semi-arid environments and prefers open habitat types for foraging (Ferguson-Lees and Christie 2001, Friedemann et al. 2011). In Cyprus it can also be found in maquis and woodland areas, avoiding dense, continuous, coniferous forests. Its diet consists mainly of small mammals, reptiles, birds and occasionally insects (Alivizatos and Goutner 1997, Khaleghizadeh et al. 2005, Wu et al. 2008, Kassinis 2009, Milchev 2009, Bakaloudis et al. 2012, Friedemann et al. 2016). In a recent study in Cyprus (Kassinis et al. 2022), the most abundant prey class during the nesting season was small mammals (68.8% frequency, 58.9% biomass), followed by reptiles (16.8% frequency, 36.3% biomass), and birds (4.3% frequency, 4.6% biomass). The most numerous prey species were Black Rats *Rattus rattus*, Starred Agamas *Stellagama stelio*, House Mice *Mus musculus*, and Large Whip Snakes *Dolichophis jugularis*. In terms of biomass, the most important prey items were Black Rats, Large Whip Snakes, Long-eared Hedgehogs *Hemiechinus auritus dorotheae*, and Starred Agamas. The broad diet spectrum of the Long-legged Buzzard and its readiness to use an easily available food source like small mam-

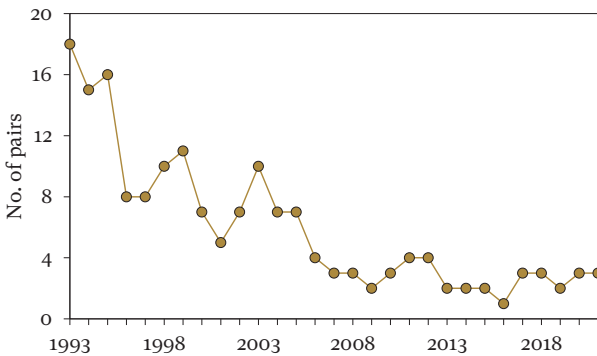


Figure 6. Population decline of the Griffon Vulture in Cyprus 1993–2021. Data until 2011 are from Papadopoulos (2013), and data for subsequent years from the annual Griffon Vulture monitoring program (BirdLife Cyprus and Game and Fauna Service, unpublished).

Bestandsrückgang des Gänsegeiers in Zypern 1993–2021. Die Daten bis 2011 stammen von Papadopoulos (2013), jene für die folgenden Jahre vom jährlichen Gänsegeier-Monitoringprogramm (BirdLife Cyprus und Game and Fauna Service, unveröffentlicht).

mals, in this case rodents and to a lesser degree reptiles, seems to have facilitated its establishment on the island. These prey species are to a lesser extent also used by the Bonelli's Eagle, a species that is mostly an avian predator (Iezekiel et al. 2004, Kassinis 2010, Kassinis et al. 2022). A comparison of diet between the two raptors showed that the Black Rat and reptiles are commonly shared food resources, but that interspecific competition is unlikely (Kassinis et al. 2022).

In Cyprus, the land used for agriculture has decreased from more than 63% in 1949 (Christodoulou 1959) to 48% in 2012 (European Environment Agency 2017). The abandonment of agriculture along with the increased depopulation of the countryside seems to have favored the Black Rat, with large areas of abandoned vineyards, orchards and previously cultivated fields being invaded by scrub and trees and being converted to woodland (Hadjikyriakou 2005, Flint 2019). Moreover, rural depopulation has decreased disturbance and persecution in the countryside and provided opportunities for species such as the Long-legged Buzzard to occupy territories in abandoned agricultural land.

The increase of nesting pairs using trees during the expansion of the species could either suggest a shortage of available cliff nesting sites (Baltag et al. 2014) or an adaptation to habitat change (Friedemann et al. 2011); indeed, woodland areas are increasing due to abandonment of agriculture and due to fire suppression in parts of the mountainous areas. An alternative explanation for the expansion of the ecological niche of a predominantly cliff-nesting species such as the Long-legged Buzzard is the decrease in human perse-

cution, as suggested for other larger raptors in Spain (Martínez-Abraín et al. 2021). Nesting at an active quarry in 2021 was the first such record of the species documented on the island even though nesting in quarries have been documented elsewhere (Djorgova et al. 2021, Demerdzhiev 2022). The Long-legged Buzzard is synanthropic, i.e., it may tolerate human presence (several nesting sites were found near villages or near isolated human settlements) and has been found to tolerate disturbance more than other sympatric raptors (Djorgova et al. 2021), which may also have facilitated its range expansion.

After the extinction of the scarce Eastern Imperial Eagle *Aquila heliaca* in the early 1980s (Kourtellarides 1998), the severe decline of the Griffon Vulture *Gyps fulvus* since the 1990s, and the near extinction of the Common Raven *Corvus corax*, the Long-legged Buzzard and Bonelli's Eagle are potentially the main competitors for nesting territories on the island, along with the forest-dwelling Northern Goshawk *Accipiter gentilis* and the smaller Peregrine Falcon *Falco peregrinus*. The decline of the Common Raven has probably facilitated the expansion of the Long-legged Buzzard, as indicated by 14 historical raven eyries now occupied by Long-legged Buzzards. Demerdzhiev (2022) stated that «ravens appear to be in constant interspecific competition with the Long-legged Buzzards with regard to the breeding sites». Similarly, the decline of the Common Raven in parts of Britain led to increasing populations of Peregrine Falcons (Ratcliffe 1993). The dramatic decline of the Griffon Vulture during the last three decades (Fig. 6) has also led to more available nesting sites, with at least 10 known historic vulture nesting sites now occupied by Long-legged Buzzards.

Globally, climate change is altering biological systems and has already affected the distribution and population dynamics of many species across a broad range of geographical locations and habitats (Walther et al. 2002, Parmesan and Yohe 2003, Root et al. 2003). Evidence emerging from the Iberian Peninsula suggests that the recent colonization by the African subspecies, the Atlas Long-legged Buzzard *B. r. cirtensis*, may be attributed to the northward expansion of Mediterranean biomes as winters become warmer (Chamorro et al. 2017).

According to Flint (2019), a warming climate is a possible reason for the Long-legged Buzzard's northwestern range expansion in Europe, but it is not clear how this would cause it to spread southward into Cyprus. The Long-legged Buzzard population in countries to the north, east and northwest of Cyprus has increased since the 1980s–1990s (Mrlik and Landsfeld 2002, Danko 2012, Stoychev and Demerdzhiev 2020), and the rapid colonization of Cyprus may have been a result of dispersal of these expanding populations.

However, since the end of the 20th century, climate change is affecting Cyprus with decreasing precipitation and annual mean temperature increasing by 0.01 °C per year (Zachariadis 2016). Rainfall decrease has been greatest (15–25%) in the Troodos Mountain range above 500 m a.s.l. (Rossel 2001), with less rainy days and less days with high precipitation (Katsanos et al. 2017). Projections for 2021–2050 are that the average temperature may rise by 1.4 to 1.9 °C, with a decrease in precipitation of 6–18% (Flint 2019). It is possible that climate change may have contributed to the colonization of higher mountain areas at elevations > 800 m a.s.l. by the Long-legged Buzzard and to the use of prey such as reptiles that are now active earlier in spring.

4. Conclusions

It seems that the broad diet spectrum of the Long-legged Buzzard and its readiness to use easily available food sources has facilitated its establishment on the island. Gradual habitat change since the 1950s, due to agricultural abandonment, has resulted in an increase in woodland areas that favor its main prey, the Black Rat. Moreover, climate change may have contributed to the colonization of higher mountain areas and increased availability of reptile prey earlier in the season. In addition, depopulation of the countryside has led to a decrease of disturbance and persecution. Furthermore, the extinction and near extinction of sympatric raptors over three decades has increased the availability of nesting sites. Not all nesting sites historically used

by Common Ravens and Griffon Vultures are now occupied by Long-legged Buzzards; we therefore expect a further expansion of this species on the island.

The effects of the range expansion on existing populations of sympatric raptors is not known. So far it seems that competition between the Long-legged Buzzard and Bonelli's Eagle for food resources is unlikely; however, further studies on intra- and/or interspecific competition for nesting sites are necessary, especially in view of the high conservation priority of the Bonelli's Eagle. Such studies will shed light on conservation priorities for these two species. Another concern is the extent of secondary poisoning of the Long-legged Buzzard due to Second Generation Anticoagulant Rodenticide (SGAR) application to control rodent pests. Some preliminary laboratory findings on other rodent-eating raptors such as Barn Owls *Tyto alba*, Long-eared Owls *Asio otus*, and Bonelli's Eagles are worrying. It should also be investigated whether surplus individuals produced each year may leave the island, although extensive studies with Bonelli's Eagles have not shown any migration of juveniles from the island.



Figure 7. Nest of Long-legged Buzzard *Buteo rufinus*, Cyprus. Photo Nicolaos Kassinis, Game and Fauna service.
Nest des Adlerbussards Buteo rufinus, Zypern.

Acknowledgements

We thank the field staff of the Game and Fauna Service for technical and field assistance during the bird surveys, and Panicos Panagi, Theodosia Theodorou, Savvas Zotos, and Ioannis Vogiatzakis for preparation of the maps. We also thank Tyler Hallman and Jan-Yves Paquet for constructive comments that improved the manuscript.

Zusammenfassung

Kassinis NI, Iris Charalambidou I (2022) Der Adlerbussard *Buteo rufinus* in Zypern: drei Jahrzehnte Präsenz und Arealausbreitung. Ornithologischer Beobachter 119: 382–389.

Landnutzung und Klimawandel führen zu erheblichen Verlagerungen des Verbreitungsgebiets von Vogelarten, wobei für dieses Jahrhundert dramatische Veränderungen der globalen Bodenbedeckung prognostiziert werden. Der Adlerbussard brütet seit 1992 in Zypern. Hier werden Daten über den Brutbestand und die Arealausdehnung von 2005 bis 2021 vorgestellt. Der Bestand stieg von 34 (2005) auf 63 (2012) und 115 Reviere (2021), was einer Verdreifachung in 17 Jahren entspricht. Dies ging einher mit einer Ausweitung des Brutgebiets von den westlichen und südwestlichen Teilen der Insel auf die östlichen und zentralen Bergregionen. Der westliche und südwestliche Teil ist nach wie vor die Hochburg der Art, in der über 70 % der Reviere liegen. Das breite Nahrungsspektrum des Adlerbussards und seine Bereitschaft, leicht verfügbare Nahrungsquellen zu nutzen, scheinen die Ansiedlung auf der Insel erleichtert zu haben. Die Aufgabe der Landwirtschaft, die sich in einer Abnahme der landwirtschaftlich genutzten Flächen von 63 (1949) auf 48 % (2012) zeigt, hat in Verbindung mit der Entvölkerung der Landschaft und der Waldzunahme die Bestandsentwicklung seiner Hauptbeutetiere begünstigt und die Störung und Verfolgung der Brutpaare verringert. Der Anteil der auf Bäumen nistenden Paare hat sich – anders als Felsbruten – von 3 (2005) auf 32 % (2021) erhöht. Das fast vollständige Verschwinden von Kolkrabe und Gänsegeier führte in den letzten drei Jahrzehnten zu einem Anstieg der verfügbaren Nistplätze und der freien Reviere. Der Klimawandel könnte zur Besiedlung höher gelegener Berggebiete in Lagen über 800 m ü.M. und zu einer grösseren und früheren Verfügbarkeit von Reptilien während der Brutzeit beigetragen haben.

References

- Alivizatos H, Goutner V (1997) Feeding habits of the Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) during breeding in north-western Greece. *Israel Journal of Zoology* 43: 257–266.
- Bakaloudis DE, Iezekiel S, Vlachos CG, Bontzorlos VA, Papakosta M, Birrer S (2012) Assessing bias in diet methods for the Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*). *Journal of Arid Environments* 77: 59–65.
- Baltag E, Bolboaca L, Ion C (2014) Long-legged Buzzard (Aves: *Buteo*) breeding population from Moldova region. *European Scientific Journal* 12: 346–351.
- Beton D, Snape R, Saydam B (2013) Status and ecology of the Bonelli's Eagle, *Aquila fasciatus*, in the Pentadaktylos Mountain Range, Cyprus (Aves: Falconiformes). *Zoology in the Middle East* 59: 123–130.
- BirdLife International (2015) European Red List of birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Chamorro D, Olivero J, Real R, Muñoz AR (2017) Environmental factors determining the establishment of the African Long-legged Buzzard *Buteo rufinus cirtensis* in western Europe. *Ibis* 159: 331–342.
- Christodoulou D (1959) The evolution of the rural land use pattern in Cyprus. Geographical Publications, Bude.
- Danko S (2012) The Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) in Slovakia in the past and present. *Raptor Journal* 6: 1–16.
- Demerdzhiev D (2022) Breeding parameters and factors influencing the reproduction of an expanding Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) population under high breeding density conditions. *Journal of Ornithology* 163: 405–415.
- Department of Meteorology (2020) The climate of Cyprus. Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment, Cyprus. www.moa.gov.cy/moa/ms.
- Djorgova N, Ragyov D, Biserkov V, Biserkov J, Nikolov B (2021) Habitat preferences of diurnal raptors in relation to human access to their breeding territories in the Balkan Mountain Range. *Bulgaria. Avian Research* 12: 29.
- European Environment Agency (2017) Cyprus land cover 2012. <https://www.eea.europa.eu/themes/landuse/land-cover-country-fact-sheets/cy-cyprus-landcover-2012.pdf/view>.
- Ferguson-Lees J, Christie DA (2001) *Raptors of the world*. Christopher Helm, London.
- Flint P (2019) Long-term changes in the numbers and abundance of regularly breeding land bird species on Cyprus: A review. *Sandgrouse* 41: 36–70.
- Flint P, Stewart P (1992) *The birds of Cyprus*. Second edition. British Ornithologists' Union, Tring, and Zoological Museum, Herts.
- Friedemann G, Leshem Y, Kerem L, Bar-Massada A, Izhaki I (2017) Nest-site characteristics, breeding success and competitive interactions between two recently sympatric apex predators. *Ibis* 159: 812–827.
- Friedemann G, Leshem Y, Kerem L, Shacham B, Massada AB, McClain KM, Bohrer G, Izhaki I (2016) Multidimensional differentiation in foraging resource use during breeding of two sympatric top predators. *Scientific Reports* 6: 35031.
- Friedemann G, Yom-Tov Y, Motro U, Leshem Y (2011) Shift in nesting ground of the Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) in Judea, Israel – An effect of habitat change. *Biological Conservation* 144: 402–406.

- Gilbert G, Gibbons DW, Evans J (1998) Bird monitoring methods: a manual of techniques for key UK species. Royal Society for the Protection of Birds, Sandy.
- Hadjikyriakou G (2005) Forest fire management in Cyprus. *International Forest Fire News* 33: 38–43.
- Iezekiel S, Bakaloudis DE, Vlachos CG (2004) The diet of the Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* in Cyprus. Page 581–587 in: Chancellor RD, Meyburg B-U (editors) *Raptors worldwide*. WWGBP and MME, Budapest.
- Jetz W, Wilcove DS, Dobson AP (2007) Projected impacts of climate and land-use change on the global diversity of birds. *PLOS Biology* 5 (6): e157.
- Kassinis N (2009) Long-legged Buzzard *Buteo rufinus rufinus* breeding distribution and abundance in Cyprus. *Avocetta* 33: 75–78.
- Kassinis N (2010) Demographics of the Bonelli's Eagle *Aquila fasciata* population in Cyprus. *Bird Census News* 23: 21–27.
- Kassinis N, Mammides C (2016) Winter bird surveys in Cyprus, 2007–2016. Analysis of the population trends. *Bird Census News* 29: 37–45.
- Kassinis N, Mayrose A, Hadjistillis H (2021) Population status and conservation of Bonelli's Eagle in Cyprus. 2^{ème} Symposium Aigle de Bonelli, 23 & 24 Septembre 2021, Montpellier, France. Book of abstracts.
- Kassinis NI, Tzirkalli E, Miltiadou M, Moysi M, Charalambidou I, Roulin A, Vogiatzakis IN (2022) Feeding ecology of the Long-legged Buzzard and diet overlap with sympatric Bonelli's Eagle in Cyprus. *Journal of Raptor Research* 56: 333–345.
- Katsanos D, Retalis A, Tymvios F, Michaelides S (2017) Study of precipitation extremes in Cyprus. Page 559–564 in Karacostas T, Bais A, Nastos PT (editors) *Perspectives on atmospheric sciences*. Springer, New York.
- Khaleghizadeh A, Sehhati-Sabet ME, Javidkar M, Adjami A (2005) On the diet of the Long-legged Buzzard *Buteo rufinus* in the Turan Biosphere Reserve, Semnan, Iran. *Zoology in the Middle East* 35: 104–105.
- Kourtellarides L (1998) Breeding birds of Cyprus. Bank of Cyprus Group, Nicosia.
- Lawicki L, Corso A, Khil L (2013) Long-legged Buzzards in Europe – Britain next? *Birding World* 26: 332–343.
- Martínez-Abraín A, Jiménez J, Ferrer M (2021) Changes from cliff- to tree-nesting in Raptors: A response to lower human persecution? *Journal of Raptor Research* 55: 119–123.
- Milchev B (2009) Breeding biology of Long-Legged Buzzard *Buteo rufinus* in SE Bulgaria, nesting also in quarries. *Avocetta* 33: 25–32.
- Mrlík V, Landsfeld B (2002) The occurrence of Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) in parts of central Europe during 1980–1998 and possible factors for its recent expansion. *Egretta* 45: 104–114.
- Papadopoulos M (2013) First efforts to save the Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) in Cyprus. Page 18–21 in: BirdLife Cyprus (editor) *Proceedings of the Griffon Vulture Conference 6–8 March 2013*. BirdLife Cyprus, Nicosia.
- Parmesan C, Yohe G (2003) A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421: 37–42.
- Ratcliffe D (1993) *The Peregrine Falcon*. Second edition. Poyser, London.
- Root LT, Price JT, Hall KR, Schneider SH, Rosenzweig C, Pounds JA (2003) Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature* 421: 57–60.
- Rossel F (2001) Hydrometeorological study examining changes in recorded precipitation. Water Development Department, Cyprus.
- Stoychev S, Demerdzhiev D (2020) Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*). Page 480–481 in: Keller V, Herrando S, Voříšek P, Franch M, Kipson M, Milanese P, Martí D, Anton M, Klvaňová A, Kalyakin MV, Bauer H-G, Foppen RPB (editors) *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona
- Tsintides T, Christodoulou CS, Delipetrou P, Georghiou K (2007) *The Red Data Book of the flora of Cyprus*. Cyprus Forestry Association, Cyprus.
- Tsiourtis NX (2002) Cyprus – water resources planning and climate change adaptation. Water, wetlands and climate change: Building linkages for their integrated management. Mediterranean Regional Roundtable, Athens.
- Vogiatzakis I, Litskas V, Koumpis T, Kassinis N, Constantinou E, Leontiou S (2020) The past, present and future of nature conservation in Crete and Cyprus: So close and yet so far. *Environmental and Sustainability Indicators* 8: 100070.
- Walther GR, Post E, Convey P, Menzel A, Parmesan C, Beebee TJC, Fromentin J-M, Hoegh-Guldberg O, Bairlein F (2002) Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416: 389–395.
- Whaley DJ, Dawes JC (2003) *Cyprus breeding birds atlas*. Pafos.
- Wu Y-Q, Ma M, Xu F, Ragyov D, Shergalin J, Liu N-F, Dixon A (2008) Breeding biology and diet of the Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) in the eastern Junggar Basin of north-western China. *Journal of Raptor Research* 42: 273–280.
- Zachariadis T (2016) *Climate change in Cyprus: review of the impacts and outline of an adaptation strategy*. Springer briefs in environmental science 2191-5547. Springer International Publishing, Cham.

Manuscript received 1 May 2022

Authors

Nicolaos I. Kassinis studied and did research in USA before coming to Cyprus to work for the Game and Fauna Service. He has been involved in several wildlife monitoring projects and has participated in various LIFE and other EU-funded projects, including efforts to support the declining Griffon Vulture. His research interests include avian population ecology, monitoring and conservation of raptors. Iris Charalambidou has been involved in research and conservation in Greece, Wales, England, the Netherlands, Denmark, and, since 2003, in Cyprus. She is one of the co-founders of the Hellenic Wildlife Hospital in Aegina, Greece. Since 2010 she works in academia. Her research interests include avian ecology and birds as indicators of environmental pollution.

Nicolaos I. Kassinis, Game and Fauna Service, Ministry of Interior, 1453, Nicosia, Cyprus, and Faculty of Pure and Applied Sciences, Open University of Cyprus, Cyprus, e-mail lemesos.thira@cytanet.com.cy; Iris Charalambidou, Department of Life and Health Sciences, School of Sciences and Engineering, University of Nicosia, 2417, Nicosia, Cyprus

A new project to monitor forest raptors in Catalonia

Elisenda Peris-Morente, Marc Anton, Daniel Burgas, Sergi Herrando

Raptors have attracted great interest due to the strong population declines suffered over the 20th century in Europe. In the Mediterranean basin, however, forest species have often been poorly monitored so far. The lack of a standardized monitoring methodology for this group of species poses problems in official communications on the state of populations, such as the Article 12 reporting of the Birds Directive and the reporting of the species status in Natura 2000 sites by EU member states. In Catalonia (NE Spain), in contrast to scarce cliff-nesting raptors, data on forest raptors have been collected using a variety of different methods and have remained largely decentralized up until now. After a series of discussions, a new standardized long-term monitoring scheme — the SEGRE project (general raptor monitoring in specially protected areas, in Catalan: SEguiment General de Rapinyaires en Espais naturals protegits) — was launched in 2019, based on previous experiences from both Catalonia and other European countries. The project coordinates the collection of precise information on territories of raptors in protected areas. SEGRE aims to accurately inform on the status and trends of forest raptors and represents a basis for the assessment of the impact of management, particularly within each protected area. Its protocol consists of four 3-hour morning surveys from a fixed viewpoint with good visibility within a reference 2.5 × 2.5 km square grid. The visits cover the whole breeding season of a target species between March and July. Each observation is geo-located together with a behavioural code that facilitates determining the breeding status, to enable mapping of territories. The first results of the project after the three-year pilot period in 12 protected areas seem to be promising, since the project substantially increased the amount and standardisation of data for this group of species.

Over the 20th century, raptor populations suffered a massive decline in Europe, not just because they were intensively persecuted and killed due to the interactions with human activities (Newton 1979, Donázar et al. 2016), but also because of their sensitivity to habitat degradation and to toxic chemicals (Newton 1979, Sergio et al. 2008, Zuberogoitia et al. 2011). Luckily, the establishment of new law regulations to protect all raptor populations by the end of the century led to the recovery of many species in several countries (Donázar et al. 2016), although the situation varies depending on the particular species and region within Europe (Keller et al. 2020).

Historically, raptors have attracted a lot of interest, because of their appealing visual appearance, their fascinating predatory life-style, as well as their rarity and conservation status (Donázar et al. 2016). There are several reasons that highlight the importance of raptors in ecosystems. First, they are considered indicator species (Sergio et al. 2008). This means that, in many cases, they can indicate the state of the ecosystems they live in, because their high trophic level and slow demographic rates make them particularly sensitive to disturbances.

Moreover, raptors can be ecosystem-structuring agents in some biological systems, as it has been demonstrated that their presence is positively related with the richness and abundance of other species groups at the local scale (Sergio et al. 2008, Burgas et al. 2014). Finally, many raptors have been treated as flagship species to reach conservation goals, due to the public interest that they raise. By targeting those species in conservation projects, other species and habitats that fall within the territories of raptors may benefit as well (Sergio et al. 2008).

In general, raptors are more endangered than other bird groups, with 52% of the world species in decline, and 18% threatened with extinction (McClure et al. 2018). In addition, accurate and current information on the conservation status and population trends of most raptor species is still lacking (Palomino and Valls 2014). In Catalonia (NE Spain), the first data available on raptor conservation status from the 20th century showed restricted distributions for many species (Muntaner et al. 1984), but recent publications document a recovery for most raptor populations in this area (Alcaraz et al. 2020, Franch et al. 2021). Here, we focus on forest raptors,

considering those species that rely on forest habitats for breeding and feeding (Zuberogoitia et al. 2011, Palomino and Valls 2014).

The often secret behaviour of raptors, together with their low densities, make them species that are difficult to detect (Newton 1979, Fuller and Mosher 1981). As Common Breeding Bird Monitoring programs often fail to survey these species properly (Franch et al. 2021, PECBMS 2021), specific standardised monitoring schemes are needed to understand their trends. In addition, several conservation programs are in place in specially protected areas (SPA) to conserve raptors, but in general forest raptors are excluded from region-wide monitoring strategies (Generalitat de Catalunya 2021). Likewise, the monitoring of these species in Catalonia lacks a common protocol that would allow to compare the results among SPAs. Accordingly, a new general monitoring scheme to survey forest species in Catalonia, the SEGRE project (general raptor monitoring in specially protected areas, in Catalan: SEguiment General de Rapinyaires en Espais naturals protegits), was planned and established in 2019. The goals of the project are (1) to develop a standardised monitoring scheme to fill a knowledge gap in Catalonia, and in doing so, (2) to obtain long-term trends and to detect population changes over time, and (3) to establish abundance patterns comparable among SPAs and at the regional level.

1. Materials and methods

1.1. Study area

The SEGRE project is a region-wide monitoring scheme to survey diurnal forest raptors in Catalonia (Fig. 1), NE Spain, in the long term. Catalonia has a surface of 31990 km², of which 63.8% is currently forest (Institut d'Estadística de Catalunya 2022), ranging from 0 to about 2400 m a.s.l. Nevertheless, only some specially protected areas (SPA) have been surveyed by game wardens until 2021. These SPA represent around a 31.9% of the area in Catalonia (Institut d'Estadística de Catalunya 2021). From 2022, the project will be progressively offered to experienced volunteers (i.e., «citizen scientists»), to better cover the whole region of interest and to obtain data for the entire study region, also comprising forests outside of SPAs.

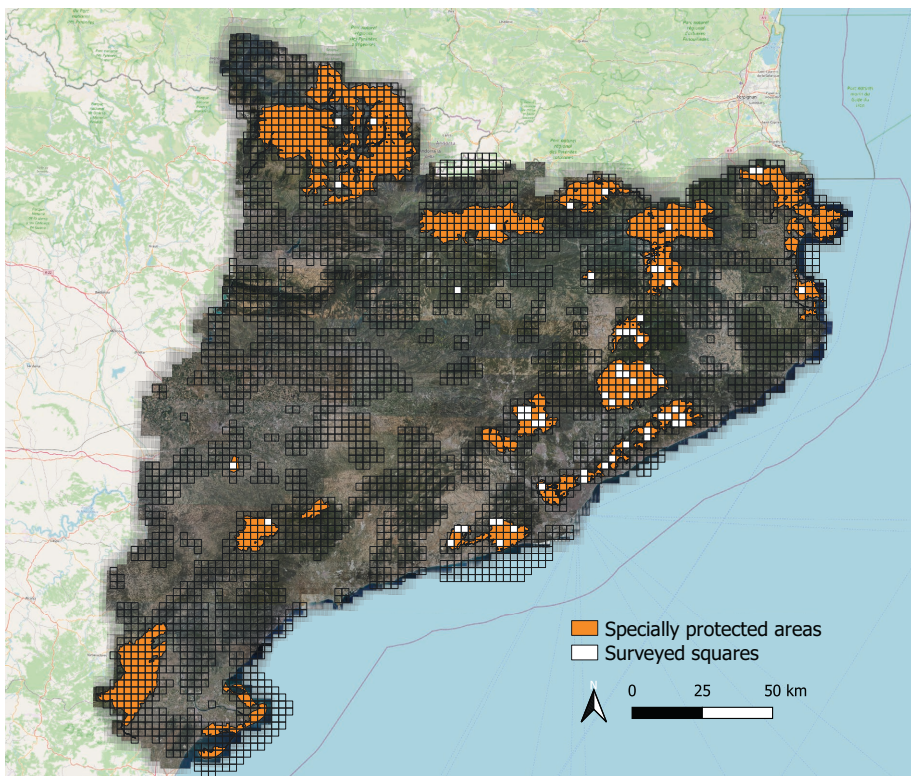


Figure 1. Map of the specially protected areas of Catalonia, with the 2.5 × 2.5 km grid and the surveyed plots between 2019 and 2021.

Karte der europäischen Vogel-schutzgebiete in Katalonien mit einem Raster von 2,5 × 2,5 km und den zwischen 2019 und 2021 untersuchten Flächen.

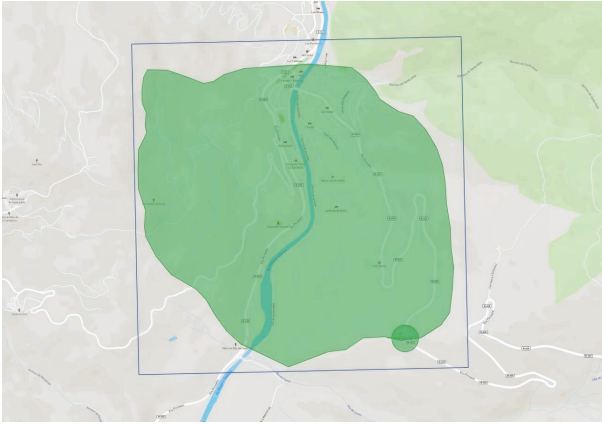


Figure 2. Example of a surveyed 2.5 × 2.5 km square, with the observation point marked as a green dot, and the visibility area shown as a polygon. Although in this case, the visibility area falls completely within the square, this is not always the case, and the visibility area might cover a part of the external area as well.

Beispiel für ein untersuchtes Quadrat von 2,5 × 2,5 km, wobei der Beobachtungspunkt als grüner Punkt und das vom Beobachtungspunkt sichtbare Gebiet als Polygon dargestellt ist. Obwohl in diesem Fall der sichtbare Bereich vollständig innerhalb des Quadrats liegt, ist dies nicht immer der Fall, und er kann auch einen Teil ausserhalb des Quadrats umfassen.



Figure 3. Habitat and visibility from an active observation point.
Lebensraum und Sichtbarkeit von einem aktiven Beobachtungspunkt aus.

SEGUIMENT GENERAL DE RAPINYAIRES DIÛRNS (SEGRE).
FITXA DE CAMP.

Observador: OBTÀ	Telèfon:	
Parc: Parc Serra d'Arina	e-Mail:	
Data: 17.5.21	Hora inici: 9:00	Hora fi: 12:00
Període: 2a	Temps neutralitzat (temps sense observar entre inici i final):	Temperatura: 10-30°C
Quadrat: DP97-11	Vent direcció: SE	Vent intensitat: 3-4
Topònim: Turó de Moia	Visibilitat: 60-70	Nuvolositat: 6/8
	Telescopi: 5'	

Número d'observació (idem mapa)	Especie	Núm individus	Hora inici observació	Hora final observació	Comportament (vegeu codis)	Comentaris
1	ARGAL	1	9:44	9:46	Obs.	
2	BUTOR	1	9:58	9:59	Obs.	
3	ARGAL	1	10:42	10:43	Obs.	
4	ACCNIS	1	10:42	10:42	Obs.	en un arbre llunyà
5	FALCÓ	1	11:10	11:11	Obs.	
6	FALCÓ	1	11:40	11:41	Obs.	pot + 21 per efecte

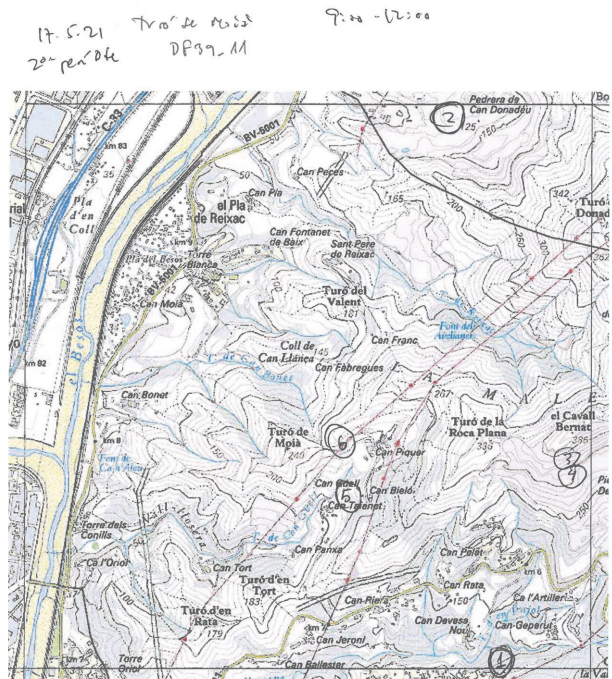


Figure 4. Field sheet (a) and field map (b) given to every observer, to be filled in once per survey and square.
Feldblatt (a) und Feldkarte (b), die den Beobachterinnen und Beobachtern ausgehändigt wurden. Sie waren einmal pro Erhebung und Quadrat auszufüllen.

Table 1. List of raptor species recorded in the SEGRE project. *Liste der im SEGRE-Projekt erfassten Greifvogelarten.*

Species	
European Honey-buzzard	<i>Pernis apivorus</i>
Egyptian Vulture	<i>Neophron percnopterus</i>
Short-toed Snake-eagle	<i>Circaetus gallicus</i>
Griffon Vulture	<i>Gyps fulvus</i>
Cinereous Vulture	<i>Aegypius monachus</i>
Golden Eagle	<i>Aquila chrysaetos</i>
Bonelli's Eagle	<i>Aquila fasciata</i>
Booted Eagle	<i>Hieraaetus pennatus</i>
Western Marsh-harrier	<i>Circus aeruginosus</i>
Montagu's Harrier	<i>Circus pygargus</i>
Eurasian Sparrowhawk	<i>Accipiter nisus</i>
Northern Goshawk	<i>Accipiter gentilis</i>
Red Kite	<i>Milvus milvus</i>
Black Kite	<i>Milvus migrans</i>
Eurasian Buzzard	<i>Buteo buteo</i>
Lesser Kestrel	<i>Falco naumanni</i>
Common Kestrel	<i>Falco tinnunculus</i>
Eurasian Hobby	<i>Falco subbuteo</i>
Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus</i>
Common Raven	<i>Corvus corax</i>
Carrion Crow	<i>Corvus corone</i>

1.2. The grid

The whole region was divided into a grid of 2.5×2.5 km squares, from which the surveyed squares (hereafter referred to as plots) were chosen and monitored yearly. In SPAs, the decision on how many plots to survey was based on the budget and previous breeding evidence in the area. For every surveyed plot, an observation point was carefully and purposefully chosen (Fig. 2 and 3). To do so, not only the topography was considered, but also the background type (sky vs. forest), and knowledge of the area was taken into account to maximise the visibility and the chances to detect forest raptors. For each observation point, a visibility analysis was done in QGIS (QGIS Development Team 2019), to estimate the actually surveyed area based on lines of sight from the survey point, and to obtain accurate abundance estimates that refer to a well-defined area.

1.3. Target species

All breeding forest raptors in Catalonia were included in the monitoring scheme: European Honey-buzzard *Pernis apivorus*, Short-toed Snake-eagle *Circaetus gallicus*, Cinereous Vulture *Aegypius monachus*, Booted Eagle *Hieraaetus pennatus*, Eurasian Sparrowhawk *Accipiter nisus*, Northern Goshawk *A. gentilis*, Red Kite *Milvus milvus*, Black Kite *M. migrans*, Eurasian Buzzard *Buteo buteo*, and Eurasian Hobby *Falco subbuteo*. Nevertheless, other non-explicit forest raptors (Table 1) found in Catalonia were also incorporated in case of detection of a breeding pair from the observation points, such as the Common Kestrel *Falco tinnunculus*.

1.4. Study period and field methodology

The methodological principle on which the SEGRE project was based is territory mapping (Bibby et al. 2000), and our project followed the active monitoring protocol from Finland (Saurola 2008), though it was adjusted to fit the regional goals and requirements. The SEGRE project is an annual scheme with four surveys per plot and year to cover the whole breeding season of all target species from March to July: 1 March – 15 April, 15 April – 15 May, 15 May – 15 June, 15 June – 15 July. Successive surveys should be separated by at least 15 days.

Each survey was carried out by one or several observers between 9:00 (about 3 hours after sunrise) and 12:00 (noon), with a duration of 3 hours. As many authors have noted, the behaviour and detection of most species changes in the course of the day (Fuller and Mosher 1981). The observation period was chosen to avoid early morning hours, when most individuals are still perched waiting for the warm thermals to appear. No survey should be carried out in bad weather, as it reduces the activity of raptor species.

Throughout each survey, a field sheet was filled in (Fig. 4a) to characterise the survey conditions, also when no observations were made. Furthermore, all observations, even those made outside of the 2.5×2.5 km square, were recorded, and an observation code was used to relate the geolocation of each observation in a field map (Fig. 4b) to the description of the observation in the field sheet. Finally, a breeding code (Table 2) was given to each observation, to define possible, probable, or confirmed breeding territories.

Table 2. Breeding codes.
Verwendete Brutzeitcodes.

Code	Description
Obs.	Species observed in breeding season in possible nesting habitat
Territ.	Territorial behaviour, courtship and display
AdCrits.	Breeding calls heard during the pre-breeding phase
Còpula.	Breeding
ConstNiu.	Nest material transport and/or nest building
AdNiu.	Adults in the nest site
PolNiu.	Nest with young birds seen or heard
Poll.	Fledgelings or young birds calling or seen
AdPres.	Adults carrying food for the young
Migrant.	Migrant or dispersing individual; non-breeding individual

Table 3. Values used to define the final area covered by a home range initially estimated with a minimum convex polygon (mcp). Values defined after a thorough literature research and using expert criteria.

Werte, die zur Festlegung der endgültigen Fläche eines ursprünglich mit einem konvexen Minimalpolygon (mcp) geschätzten Aktionsraums verwendet wurden. Die Werte wurden nach einer gründlichen Literaturrecherche und Expertenkriterien festgelegt.

Species		Max. distance between observations (m)	Buffer size around the mcp (m)	Maximum home range size (km ²)
European Honey-buzzard	<i>Pernis apivorus</i>	1000	780	6
Short-toed Snake-eagle	<i>Circaetus gallicus</i>	750	780	6
Booted Eagle	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1000	780	6
Eurasian Sparrowhawk	<i>Accipiter nisus</i>	500	320	1
Northern Goshawk	<i>Accipiter gentilis</i>	500	380	1.5
Red Kite	<i>Milvus milvus</i>	750	550	3
Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	750	550	3
Eurasian Buzzard	<i>Buteo buteo</i>	750	550	3
Common Kestrel	<i>Falco tinnunculus</i>	750	640	4
Eurasian Hobby	<i>Falco subbuteo</i>	1000	780	6

1.5. Population abundance estimates

The study unit of the SEGRE project was the breeding home range, which is expected to provide an estimate of the species' abundance and population trends over the years. The home range was defined as the area used by a breeding pair and includes areas that are not necessarily defended; thus it was not strictly identical to a territory, which is traditionally understood as the area that is defended (Burt 1943, Maher and Lott 1995). We defined home ranges (hereafter also referred to as territory) as the area where several observations of the same individuals were collected, thus approximating the area used by a breeding pair. The number of terri-

tories within a surveyed plot was considered an index of abundance and was used to determine temporal and distribution trends.

The home range was defined as the 100% Minimum Convex Polygon (MCP) resulting from the cluster of observations obtained for each pair (QGIS Development Team 2019). All observations situated closer than a minimum predefined distance (Table 3) were assumed to belong to the same territory. Once the MCP was defined, a buffer of a predefined size (Table 3) was added to the polygon to model the real area used by each breeding pair, because we expect that the real size of the territories cannot be correctly modelled with only four visits per plot. Finally, if the final size of the poly-

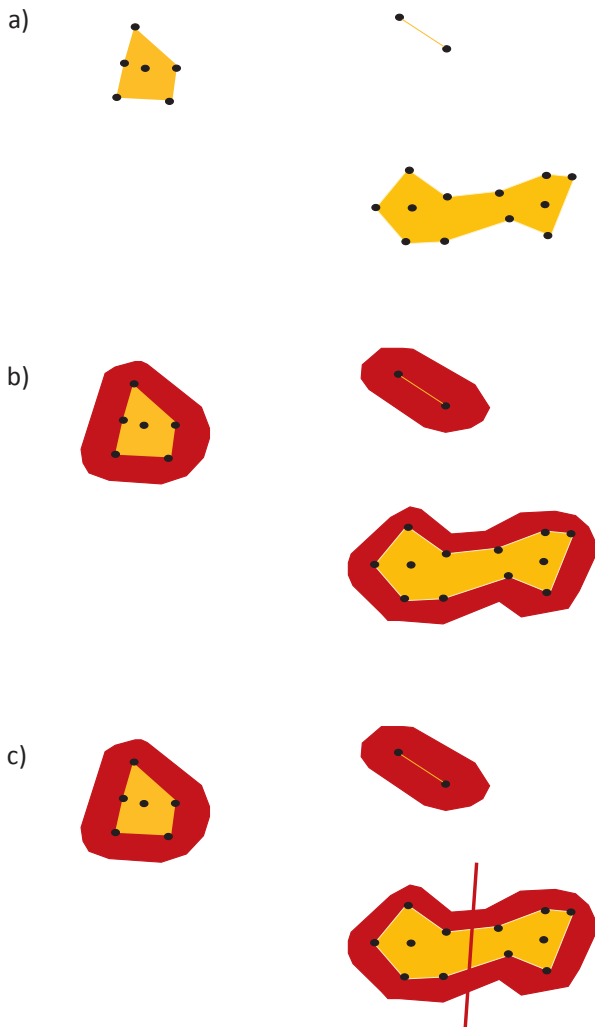


Figure 5. Preliminary home range determination process in QGIS: (a) The minimum convex polygon for each group of observations is calculated; (b) an extra buffer area is added according to a predefined radius for each species; (c) when the home range is bigger than a certain size, it is assumed that two different pairs occupy the area.

Vorläufiger Prozess zur Bestimmung des Verbreitungsgebiets in QGIS: (a) Das minimale konvexe Polygon für jede Gruppe von Beobachtungen wird berechnet; (b) für jede Art wird ein zusätzlicher Pufferbereich mit einem vordefinierten Radius hinzugefügt; (c) wenn das Home range eine bestimmte Grösse überschreitet, wird angenommen, dass zwei verschiedene Paare das Gebiet besetzen.

gon was bigger than a predefined area (Table 3), it was divided into two different territories (Fig. 5). All predefined sizes were exclusive for each species and were determined according to results from a thorough literature research (e.g., Poirazidis et al. 2011), with a further size correction using expert criteria. Nevertheless, we acknowledge limitations that the current method probably has, and further research to improve the protocol is currently being carried out.

1.6. Statistical analyses

To meet our goal of obtaining long-term population trends, we analysed the data with the R package *rtrim* (Bogaart et al. 2020). Furthermore, once the geographic distribution of the data allows it, we would like to account for detection probability to establish abundance patterns in protected areas and/or throughout Catalonia. It still needs to be decided which model to use, according to the available data, as there are many possibilities like occupancy models, N-mixture models, or distance sampling. These models not only account for detection probability but can include variables that might drive the results over the surveyed area (e.g., forest cover; Royle 2004, Kéry and Schmidt 2008, Schmidt et al. 2013).

2. Initial results of the project

Over the three initial years from 2019 to 2021, a total of 49 plots in 15 specially protected areas were surveyed (SPA; Fig 1). A total of 3541 field observations were collected for 14 raptor species over these three field seasons. The Eurasian Buzzard was the most common species with 1099 observations, followed by the Short-toed Snake-eagle with 583 observations, and the Eurasian Sparrowhawk with 318 observations. The number of species detected per surveyed plot (2.5×2.5 km squares) in 2019 (42 plots), 2020 (41 plots), and 2021 (47 plots) was 2.6 ± 1.6 (mean \pm SD), 2.5 ± 1.8 , and 2.9 ± 1.8 species (see Table 4 for more details on each target species).

Between 2019 and 2021, a total of 49 plots in 15 SPAs were surveyed. Nevertheless, not every square was surveyed over the four sessions as defined in the protocol, with a range of surveys per plot between one and four. In 2019, six plots reported missing surveys, nine in 2020, and five in 2021. Despite that, the median number of surveys carried out per plot and year was 4, and the mean number of surveys per plot was well above 3 (2019: 3.70 surveys, 2020: 3.56, 2021: 3.81).

In the initial study period of three years, we observed short-term increases in the number of territories detected across SPAs for some species, such as Booted Eagle (+114%), Short-toed Snake-eagle (+47%), and Eurasian Sparrowhawk (+152%; Fig. 6), although this could well be due to start-up effects (Link and Sauer 1999, Sauer et al. 2019).

Table 4. Descriptive statistics on the detection of each forest species between 2019 and 2021.
 Deskriptive Statistiken über die Entdeckung der einzelnen Waldarten zwischen 2019 und 2021.

Species		% of squares where the species had a territory	Total number of squares where the species established a territory	Number of years that a territory was detected (mean of all squares ± SD)
European Honey-buzzard	<i>Pernis apivorus</i>	0	0	0
Short-toed Snake-eagle	<i>Circaetus gallicus</i>	77.6	38	1.6 ± 0.7
Cinereous Vulture	<i>Aegypius monachus</i>	0	0	0
Booted Eagle	<i>Hieraaetus pennatus</i>	40.8	20	1.6 ± 0.8
Eurasian Sparrowhawk	<i>Accipiter nisus</i>	59.2	29	1.7 ± 0.8
Northern Goshawk	<i>Accipiter gentilis</i>	65.3	32	1.7 ± 0.8
Red Kite	<i>Milvus milvus</i>	4.1	2	2.0 ± 1.4
Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	6.1	3	1.7 ± 1.2
Eurasian Buzzard	<i>Buteo buteo</i>	89.8	44	2.0 ± 0.9
Common Kestrel	<i>Falco tinnunculus</i>	42.9	21	1.5 ± 0.7
Eurasian Hobby	<i>Falco subbuteo</i>	30.6	15	1.9 ± 0.7

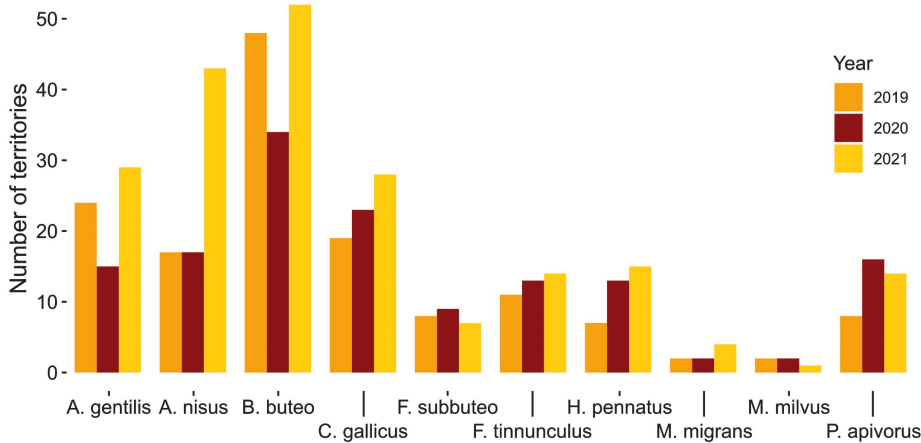


Figure 6. Number of territories per forest raptor species and survey. The number of plots (2.5 × 2.5 km squares) surveyed in 2019, 2020, and 2021 are 42, 41 and 47, respectively.
 Anzahl der Reviere pro Waldgreifvogelart und Erhebung. Die Anzahl der in den Jahren 2019, 2020 und 2021 untersuchten Flächen (2,5 × 2,5 km grosse Quadrate) beträgt 42, 41 bzw. 47.

3. Future perspectives

The SEGRE project was designed as a monitoring scheme to survey diurnal forest raptors for obtaining long-term trends and estimating the abundances of species. Although our first results seem to meet our goals, the temporal sequence of the data is of course still far from being long enough to draw clear conclusions on the effectiveness of the project, and especially to obtain meaningful estimates of population trends. However, the SEGRE project seems to be an accurate method to survey the same territories yearly, at least for the ten forest raptors and some other non-strict forest species.

Nonetheless, several caveats should be considered as follows. The first year, 2019, was planned as a pilot year, and as such, some methodological adjustments were made in the following seasons that should be considered when analysing the results further. In 2019, the surveys lasted 3 hours and were between 8:00 and 13:00. After an analysis of the detectability of species over different time periods, the survey time was restricted to 9:00 to 12:00, to better fit the behaviour of the species (Fuller and Mosher 1981), which led to slight inconsistencies in the survey methods over the three years. Also, the effect of missing surveys on the detection probability of certain species should be evaluated. In 2019 and 2020, missing surveys might especially affect the detection of early-breeding raptors, which, for example, could explain the increase in the number of territories detected in 2021 for the Eurasian Sparrowhawk.

Further, we plan to further study the maximum home range size assumed for each species for our study area and to contrast the results with the existing literature, to estimate the sizes of territories as accurately as possible. For example, we believe that the increase in the number of territories detected for the Booted Eagle could partly be due to a real increase in the number of pairs present in the area (which would be consistent with the overall trend for that species in Catalonia; see Franch et al. 2021), but the increase might also partly be the result of the method to estimate home range sizes up to 2021 that might not be accurate enough for our study area. Until 2021, we assumed that the real home range size for the Booted Eagle is 6 km², but several studies conducted on the Iberian Peninsula using 100% minimum convex polygons in fact estimated that the real home range size could be larger than 28 km² (Díaz-Ruiz and Cebollada-Baratas 2011, López-López et al. 2016). Another improvement would be to include simultaneous observations with confirmed breeding territories into the home range classification. Finally, more appropriate statistical analysis techniques to ob-

tain long-term trends should be used to account for the continuous increase in sampling effort over the years, as well as for the possible increase in raptor detection probability of the observers. To avoid biases, the preferential sampling in specially protected areas should also be accounted for in the analyses. Failing to do so could reduce the reliability of the obtained estimates of abundance (Conn et al. 2017).

Acknowledgements

We would like to thank everybody who contributed to the development of the project, providing expert contributions that led to the well-defined methodology we have today. In this sense, we would like to thank: Joan Real and Roger Puig from the University of Barcelona and the Monitoring Center of Biodiversity of Mediterranean Mountains; Xavier Parellada and Clara Racionero from the Ministry of Climate Action, Food and Rural Agenda of the Catalan Government; Francesc Llimona, Sean Cahill, and Dani Díaz from the Collserola Natural Park; Rodrigo del Amo, Teresa Benet, Vicenç Bros, Josep Calaf, David Carrera, Frederic Casas, Vanessa Gómez, Rafael González, Roser Loire, Toni Mampel, Àngel Miño, Pep Pannon, Albert Peris, Jordi Ponce, Daniel Pons, and Pedro Torres from the Natural Parks Network of the Barcelona Provincial Council; and Xavier Bayer and Jordi Baucells.

Also, we would like to thank for the financial contribution of the Natural Parks Network of the Barcelona Provincial Council. We especially thank the biologists of the specially protected areas, who strongly supported the project from the beginning: Daniel Guinart, Mireia Vila, Roser Loire, Emilio Valbuena, and Daniel Pons. Also, we would like to acknowledge the financial contribution of the Ministry of Climate Action, Food and Rural Agenda, from the Catalan government that also supported the project in 2022.

Finally, a special thanks to every observer who provided data to make this project possible.

Zusammenfassung

Peris-Morente E, Anton M, Burgas D, Herrando S (2022) Ein neues Projekt zur Überwachung von Waldgreifvögeln in Katalonien. *Ornithologischer Beobachter* 119: 390–399.

Greifvögel ziehen seit geraumer Zeit grosses Interesse auf sich, da die Populationen in Europa im Laufe des 20. Jahrhunderts stark zurückgingen. Im Mittelmeerraum wurden die Waldgreifvogelarten jedoch bisher oft nur unzureichend überwacht. Das Fehlen einer standardisierten Überwachungsmethode für diese Artengruppe wirft Probleme bei offiziellen Mitteilungen über den Zustand der Populationen auf, z.B. bei der Berichterstattung nach Artikel 12 der Vogelschutzrichtlinie und bei der Berichterstattung über den Zustand der Arten in Natura-2000-Gebieten durch die EU-Mitgliedstaaten. In Katalonien (Nordostspanien) wurden die Daten bei Waldgreifvögeln – anders als bei den seltenen felsengebundenen Greifvögeln – mit einer Vielzahl unterschiedlicher Methoden erhoben und bis heute meist nicht zusammengeführt. Nach einer Reihe von Diskussionsrunden wurde 2019 ein neues standardisiertes Langzeitmonitoring – das SEGRE-Projekt (Greifvogelmonitoring in besonders geschützten Gebieten, auf Katalanisch: SEguiment General de Rapinyaires en Espais naturals protegits) – ins Leben gerufen, das auf den bisherigen Erfahrungen sowohl in Katalonien als auch in anderen europäischen Ländern basiert. Das SEGRE-Projekt koordiniert die Sammlung präziser Informationen über Brutgebiete von Greifvögeln in Schutzgebieten. Zu den Zielen von SEGRE gehört, genaue Informationen über den Status und die Trends von Waldgreifvögeln zur Verfügung zu stellen. Diese bilden die Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen des Managements, insbesondere innerhalb der einzelnen Schutzgebiete. Das Protokoll besteht aus vier dreistündigen morgendlichen Erhebungen von einem festen Aussichtspunkt mit guter Sicht innerhalb eines quadratischen Referenzrasters von 2,5 × 2,5 km. Die Besuche decken die gesamte Brutsaison einer Zielart zwischen März und Juli ab. Jede Greifvogelbeobachtung wird zusammen mit einem Verhaltenscode, der die Bestimmung des Brutstatus erleichtert, geografisch verortet, um eine Kartierung der Reviere zu ermöglichen. Die ersten Ergebnisse des Projekts nach der dreijährigen Pilotphase in 12 Schutzgebieten sind vielversprechend, da durch das Projekt die Menge und die Standardisierung der Daten für diese Artengruppe erheblich gesteigert werden konnten.

References

- Alcaraz J, Meca D, Mañosa S (2020) Onze anys de seguiment de rapinyaires forestals a la Segarra: 2007–2017. *Sikarra* 1: 5–25.
- Bibby CJ, Burgess ND, Hill DA, Mustoe SH (2000) *Bird census techniques*. Academic Press, London.
- Bogaart P, Van der Loo M, Pannekoek J (2020) rtrim: Trends and indices for monitoring data. <https://rdr.io/cran/rtrim/>
- Burgas D, Byholm P, Parkkima T (2014) Raptors as surrogates of biodiversity along a landscape gradient. *Journal of Applied Ecology* 51: 786–794.
- Burt WH (1943) Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24: 346–352.
- Conn PB, Thorson JT, Johnson DS (2017) Confronting preferential sampling when analysing population distributions: diagnosis and model-based triage. *Methods in Ecology and Evolution* 8: 1535–1546.
- Díaz-Ruiz J, Cebollada-Baratas F (2011) Monitoring and conservation of booted eagle (*Aquila pennata*) in the Sierra de Guadarrama (Central Spain). Page 93–98 in: Zuberogoitia I, Martínez JE (editors) *Ecology and conservation of European forest-dwelling raptors*. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.
- Donazar JA, Cortés-Avizanda A, Fargallo JA, Margalida A, Moleón M, Morales-Reyes Z, Moreno-Opo R, Pérez-García JM, Sánchez-Zapata JA, Zuberogoitia I, Serrano D (2016) Roles of raptors in a changing world: from flagships to providers of key ecosystem services. *Ardeola* 63: 181–234.
- Franch M, Herrando S, Anton M, Villeró D, Brotons L (2021) *Atlas dels ocells nidificants de Catalunya. Distribució i abundància 2015–2018 i canvi des de 1980*. Institut Català d'Ornitologia i Cossetània Edicions, Barcelona.
- Fuller MR, Mosher JA (1981) Methods of detecting and counting raptors: a review. *Studies in Avian Biology* 6: 235–246.
- Generalitat de Catalunya (2021) *Gestió d'espècies protegides amenaçades: Ocells*. https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/fauna-autoctona-protegit/gestio-espècies-protegides-amenacades/ocells/, accessed 9 May 2022.
- Institut d'Estadística de Catalunya (2021) *Espais naturals protegits*. www.idescat.cat/indicadors/?id=anuals&n=10544, accessed 15 Jul 2022.
- Institut d'Estadística de Catalunya (2022) *Utilització del sòl*. www.idescat.cat/indicadors/?id=anuals&n=10547, accessed 15 Jul 2022.
- Keller V, Herrando S, Voříšek P, Franch M, Kipson M, Milanesi P, Martí D, Anton M, Klvaňová A, Kalyakin MV, Bauer H-G, Foppen RPB (2020) *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Kéry M, Schmidt BR (2008) Imperfect detection and its consequences for monitoring for conservation. *Community Ecology* 9: 207–216.
- Link WA, Sauer JR (1999) Controlling for varying effort in count surveys: An analysis of Christmas Bird Count data. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics* 4: 116–125.
- López-López P, de La Puente J, Mellone U, Bermejo A, Urios V (2016) Spatial ecology and habitat use of adult Booted Eagles (*Aquila pennata*) during the breeding season: implications for conservation. *Journal of Ornithology* 157: 981–993.

- Maher CR, Lott DF (1995) Definitions of territoriality used in the study of variation in vertebrate spacing systems. *Animal Behaviour* 49: 1581–1597.
- McClure CJW, Westrip JRS, Johnson JA, Schulwitz SE, Virani MZ, Davies R, Symes A, Wheatley H, Thorstrom R, Amar A, Buij R, Jones VR, Williams NP, Buechley ER, Butchart SHM (2018) State of the world's raptors: Distributions, threats, and conservation recommendations. *Biological Conservation* 227: 390–402.
- Muntaner J, Ferrer X, Martínez-Vilalta A (1984) Atlas dels ocells nidificants de Catalunya i Andorra. Ketres edi, Barcelona.
- Newton I (1979) Population ecology of raptors. Buteo books, Vermillion.
- Palomino D, Valls J (2014) Las rapaces forestales en España. Población reproductora en 2009–2010 y método de censo. SEO/BirdLife, Madrid.
- PECBMS (2021) PanEuropean Common Bird Monitoring Scheme: species trends. <https://pecbms.info/trends-and-indicators/species-trends/>, accessed 9 May 2022.
- Poirazidis K, Schindler S, Kakalis E, Ruiz C, Bakaloudis DE, Scandolaro C, Eastham C, Hristov H, Catsadorakis G (2011) Population estimates for the diverse raptor assemblage of Dadia National Park, Greece. *Ardeola* 58: 3–17.
- QGIS Development Team (2019) QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Royle JA (2004) N-Mixture models for estimating population size from spatially replicated counts. *Biometrics* 60: 108–115.
- Sauer JR, Link WA, Ziolkowski DJ, Pardieck KL, Twedt DJ (2019) Consistency counts: Modeling the effects of a change in protocol on Breeding Bird Survey Counts. *The Condor* 121: 1–12.
- Saurola P (2008) Monitoring birds of prey in Finland: a summary of methods, trends, and statistical power. *Ambio* 37: 413–419.
- Schmidt JH, McIntyre CL, MacCluskie MC (2013) Accounting for incomplete detection: What are we estimating and how might it affect long-term passerine monitoring programs? *Biological Conservation* 160: 130–139.
- Sergio F, Caro T, Brown D, Clucas B, Hunter J, Ketchum J, McHugh K, Hiraldo F (2008) Top predators as conservation tools: ecological rationale, assumptions, and efficacy. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 39: 1–19.
- Zuberogoitia I, Castillo I, Zabala J, Iraeta A, Azkona A (2011) Population trends of diurnal forest raptors in Biscay. Page 70–80 in: Zuberogoitia I, Martínez JE (editors) Ecology and conservation of European forest-dwelling raptors. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.

Manuscript received 23 May 2022

Authors

Elisenda Peris-Morente is the coordinator of the bird monitoring schemes of the Catalan Ornithological Institute. Marc Anton is the technical coordinator of the monitoring department of the Catalan Ornithological Institute. Daniel Burgas is a researcher on biodiversity indicators and sustainable use of natural resources. Sergi Herrando is a researcher at the Ecological and Forestry Applications Research Centre (CREAF), scientific director of the Catalan Ornithological Institute and member of the board of the European Bird Census Council.

Elisenda Peris-Morente and Marc Anton, Catalan Ornithological Institute (ICO), Nat – Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Pl. Leonardo da Vinci 4–5, 08019 Barcelona, Spain, e-mail elisenda.peris@ornitologia.org, marc.anton@ornitologia.org;
Daniel Burgas, Department of Biological and Environmental Science, University of Jyväskylä, P.O. Box 35, 40014 Jyväskylä, Finland, e-mail dburgas@gmail.com;
Sergi Herrando, Catalan Ornithological Institute (ICO), Nat – Museu de Ciències Naturals de Barcelona, Pl. Leonardo da Vinci 4–5, 08019 Barcelona, Spain, and Ecological and Forestry Applications Research Centre (CREAF), e-mail ornitologia@ornitologia.org

Changes in the ranges of breeding bird species in the European part of Russia during the last 20–30 years

Mikhail Kalyakin, Olga Voltzit, Petr Voříšek, Sergi Herrando, Verena Keller

The publication of the second European Breeding Bird Atlas EBBA2 has made it possible to identify and quantify changes in the breeding ranges of birds in Europe in the 30-year period between the 1980s and the 2010s. Unfortunately, this analysis could not incorporate data from Russia and some other parts of Eastern Europe because of the differences in the methods and the considerable incompleteness of data in the first atlas. However, for the European part of Russia, information on the changes in the breeding ranges of birds was documented in the species texts included in the Atlas of the breeding birds of the European part of Russia, which was published in 2020 at the same time as EBBA2. This information allowed a qualitative assessment of changes over the last 30 years.

115 of the 415 species breeding in the territory of European Russia (ER) have shown changes in their ranges over the last 20–30 years. Among them, 89 species showed an expansion of the breeding range, 22 species a range contraction, and four species shifted their range completely. Range expansions or shifts to the north and, to a lesser extent, to the east, south and west clearly dominated. Nine species expanded their breeding range both to the north and south. The contraction of breeding ranges has occurred in roughly equal proportions due to a shift of the southern border to the north in some species and a shift of the northern border to the south in others, with several species having reduced their ranges in both the northern and southern parts.

A comparison was made with range change information for the same species in Europe west of Russia (EWR), i.e., the geographical area shown in the EBBA2 change maps. Around 75% of the species showing range changes in ER showed more or less consistent changes in EWR.

Among birds showing range changes in recent decades, the European breeding range of about 10 species is restricted, or almost restricted, to ER. In general, these species showed range changes along a west-east or northwest-southeast axis.

The study presents the first step of the analysis of changes in the breeding ranges of birds in ER. Identification of causes of the range changes will be a necessary further step, as well as detailed analyses at the species level.

The second European Breeding Bird Atlas (EBBA2) documented the distribution of breeding birds in Europe in the 2010s, including information from the easternmost parts of the continent (Keller et al. 2020). Its data also allowed a statistical analysis of changes in the distribution of birds in Europe over around 30 years by comparison with data from the first atlas, EBBA1 (Hagemeijer and Blair 1997). For the European part of Russia, a similar analysis was not possible, because the data from this region included in EBBA1 are patchy. Considering that the European part of Russia makes up about 38%

of the land area of the continent, the picture of distribution change presented in EBBA2 was therefore far from complete.

This paper attempts to fill this gap by describing the trends in distribution change of bird species breeding in European Russia (ER) over the last 20–30 years, based on information collected for the Atlas of breeding birds of the European part of Russia (here called Russian Atlas, Kalyakin and Voltzit 2020). This atlas, for the first time in this region, was based on data on bird distribution in 50 × 50 km squares collected systematically as

part of EBBA2. Additionally, the species texts of the Russian Atlas documented changes in distribution for many species, and this information can be used for an overall view of the changes in the ranges of breeding bird species. In this study, we analysed the information presented by the authors of the species accounts included in the Russian Atlas.

1. Methods

The authors of the species accounts in the Russian Atlas (Kalyakin and Voltzit 2020) used their own data, results of literature analyses, reports of observers surveying squares in ER, and maps compiled on their basis. In preparing the species accounts, they followed the procedure proposed by the project coordinators. In particular, they noted the presence or absence of changes in the breeding ranges of birds detected during the last 20–30 years. These were almost always qualitative rather than quantitative assessments, allowing to judge the direction and only in some cases the extent of changes in breeding ranges. The authors of the species accounts also pointed out changes in the numbers of breeding birds, which are usually associated with changes in range boundaries, often preceding them. The accuracy of these estimates is likely inferior to that of the obtained statistical assessments of changes in breeding ranges in the western part of Europe, but the standardised procedure based on the analysis of the distribution maps provided a good framework for expert assessments (Kalyakin and Voltzit 2020). Further, in the absence of standardised distribution data from the past, expert judgement is the only approach that can be used to assess changes in distribution. As suggested by Reif et al. (2021), expert judgement can properly describe changes in bird populations, thus we believe that the approach used here is reasonable.

The aim of the current analysis is to identify general tendencies of range changes of birds breeding in ER and to compare the changes with the results for the western parts of the continent presented in EBBA2 (here called Europe west of Russia, EWR). The analysis was based on the information on changes in the breeding ranges included in the species accounts of the Russian Atlas, further analysed by the first and second authors (MK and OV) of this publication, additionally using their own data and data from the literature including those published after the publication of the Russian Atlas or during the final stages of its preparation for publication.

All species account authors were qualified professional ornithologists. They were invited to compile the atlas texts on the basis of their experience in the field and knowledge of the geographical regions in which the species breeds, as well as on the availability of rele-

vant publications. The information was further checked by the atlas editors, who had access to all publications, including the ones that were not cited in the species accounts to save space. Overall, the atlas was based on the literature on the distribution of birds in the region published between 2005 and 2020 (1856 publications). These publications include regional studies directly devoted to the assessment of changes in bird ranges in the southern regions of ER (Belik et al. 2006, Belik 2013), the Arkhangelsk Region (Amosov 2020), central ER (Mishchenko 2014), as well as publications devoted to the results of long-term monitoring of bird populations in several regions (Yakovleva 2015, Voltzit et al. 2022). MK and OV also drew on the experience of participating in a series of six meetings on rare species of central European Russia (1989–2019). The participants and organisers of these meetings paid special attention to the analysis of the colonisation or disappearance of bird species in the 12 regions surrounding the Moscow Region (Butiev et al. 1990, 1998, 2000, 2009, Volkov et al. 2014, 2019). The results of the meetings allowed further assessment of the extent and direction of range changes for the whole of ER.

The information on changes in the breeding ranges of birds in ER was classified with regard to changes in the boundaries of the ranges: expansion (e.g., northward shift of the northern border of the range, eastward shift of the eastern border, etc.), complete range shift (movement of the entire species range by simultaneous shift of both southern and northern (or western and eastern) boundaries in the same direction, see Maggini et al. 2011), or contraction, i.e., a decrease in range size (e.g., northward shift of the southern border, or eastward shift of the western border). The types of range boundary shifts were considered in relation to four axes: north-south, west-east, northwest-southeast and northeast-southwest.

The species-specific comparison of range changes in ER and in EWR was based on the information presented in EBBA2, primarily on the change maps illustrating the extent and geography of changes in the breeding ranges of birds in the territory included in EBBA1 (maps available in Keller et al. 2020 and online under EBCC 2022). The comparison was based on expert assessment by MK and OV, facilitated by the fact that both the Russian and the European atlases used the same 50 × 50 km grid. The change indices presented in EBBA2 were also considered. Where the European range of a species has spatial discontinuities, the situation in ER was compared with changes in the part of the range that was spatially related to the range of the Russian population. Species not found outside the borders of ER or recorded outside its borders in only a few squares were not considered.

Table 1. Types of breeding range changes of birds in European Russia (ER) in the last 20–30 years. N, S etc. means expansion to the N, to the S, etc. N-, E-, etc. means contraction of the breeding range along its northern boundary, eastern boundary, etc.

Arten von Veränderungen der Brutgebiete von Vögeln im europäischen Teil Russlands (ER) in den letzten 20–30 Jahren. N, S usw. bedeutet Ausdehnung nach N, nach S usw. N-, E- usw. bedeutet eine Schrumpfung des Brutgebiets entlang der nördlichen bzw. östlichen Grenze usw.

Type of range change in ER	Number of species
<i>Expansion to</i>	89
north only (N)	38
north and northeast (N, NE)	3
northeast (NE)	2
north and to east (N, E)	10
east and northeast (E, NE)	1
east only (E)	3
northeast, east and southeast (NE, E, SE)	1
southeast (SE)	1
south only (S)	8
south and west (S, W)	2
west (W)	5
west and northwest (W, NW)	1
west and north (W, N)	1
west, north and east (W, N, E)	1
north and northwest (N, NW)	3
north and south (N, S)	7
all directions (N, E, S, W)	2
<i>Shift of the range to (with contraction at the southern range boundary)</i>	4
north and west (N, W)	1
north (N)	2
north and east (N, E)	1
<i>Range contraction</i>	22
at northern part (N-)	5
at western, northern and eastern part (N-, W-, E-)	1
at southern part (S-)	9
at southern and western part (S-, W-)	1
at northern and western part (N-, W-)	2
at northern and southern part (N-, S-)	3
at all parts (N-, E-, S-, W-)	1
<i>Total</i>	<i>115</i>

2. Results

2.1. Overview

We analysed all 415 species accounts included in the Russian Atlas and identified 115 cases in which the authors reported changes in the breeding ranges in ER. These species are listed in Appendix 1, which also lists the direction of range change in ER and comparisons between ER and EWR range changes for all but five species (or subspecies with distinct ranges) that were not breeding in other European countries.

We identified range changes of species in ER in the form of expansion, complete range shift, or contraction. Combined with the directions of boundary shifts provided by the species experts, we obtained 17 types of expansion, seven versions of contraction, and three versions of complete range shift. In total, there were 27 versions of range change (Table 1).

Overall, 89 species expanded their breeding ranges in ER, four species shifted their range completely, and 22 species experienced a contraction of their ranges. For the remaining 300 species of breeding birds in ER, no strong changes in range boundaries were documented.

The changes and their directions in Table 1 are presented as they were reported by the authors of the species accounts in the Russian Atlas. Some versions of change were found in single or two species only. In some species, the direction of change was described as N and NE, N and E etc. We summarised the assessments into the four main directions N, S, W, E (Table 2). Overall, movements of the range boundaries were more common along a north-south axis than an east-west one. Boundary shifts towards the northern sector dominated in particular for expanding species (70 cases vs 21 towards the S), whereas directions were more equally distributed for species with range contractions (12 vs 14 cases).

Below we describe the patterns of the range changes according to the type and directions of movement of the range boundaries, by grouping species according to the main directions, i.e. northward (movement to north, north and northwest, or north and northeast), eastward (movement to east, east and northeast, or east and southeast), and similarly southward and westward.

Table 2. Summary of directions of range boundary shifts for species that changed their breeding ranges in European Russia in the last 20–30 years. Reading examples: Species showing a boundary shift to N (row 1 in Table 1) are counted for the main direction N, species with shifts to N and NE (line 2 in Table 1) are counted for the main directions N and E, and the same for species with a boundary shift to N and E (row 3).

Zusammenfassung der Richtungen der Verschiebung der Arealgrenzen für Arten, die in den letzten 20–30 Jahren ihr Brutgebiet im europäischen Teil Russlands verändert haben. Lesebeispiele: Arten mit einer Arealverschiebung nach N (Zeile 1 in Tabelle 1) werden für die Hauptrichtung N gezählt, Arten mit Verschiebungen nach N und NE (Zeile 2 in Tabelle 1) werden für die Hauptrichtungen N und E gezählt, dasselbe für Arten mit einer Arealverschiebung nach N und E (Zeile 3).

Direction	Number of directions for species that colonised new areas either by range expansion or range shift		Number of directions for species that lost areas either due to range contraction or range shift	
	Range expansion	Range shift	Range contraction	Range shift
North	70	4	12	0
East	24	1	2	0
South	21	0	14	4
West	15	1	5	0

2.2. Changes in range within European Russia

2.2.1. Range expansion

Northward direction. Range expansion to the north was recorded for 38 species (Appendix 1). Additionally, range expansion to north plus northeast (Great White Egret, Common Tern and Syrian Woodpecker), to the northeast (Eurasian Blackbird and Northern Wren) and to the north and east (10 species) was detected in 15 species. The range expansions of Black Redstart (Fig. 1) and European Serin to the east included also expansion to the northeast. An expansion of the range boundary both to the north and northwest was noted for three more species (Caspian Gull, Savi's Warbler and Red-headed Bunting). Booted Warbler (Fig. 2) moved to the west, but in some instances also to the northwest. For Cetti's Warbler, expansion both to the north and to the west was recorded. Seven species showed an expansion of the range both to the north and to the south. Two species, Booted Eagle and Eurasian Oystercatcher, enlarged the area of their breeding ranges in all four directions (N, E, S, W). A complex situation has emerged with changes in the breeding range of the Lesser Spotted Eagle, with the forest-dwelling population expanding westwards and the Caucasian population moving northwest- and westwards. A total of 70 species thus showed more or less clear evidence of northward range expansion. This represents 61% of the number of species with range changes, 79% of the number of species with range expansion, or 17% of all breeding species of ER.

Southward direction. Consider the reverse trend, i.e., a southward expansion of the breeding range. As mentioned above, nine species expanded their range both to the north and to the south. Another eight spe-

cies expanded their range southwards only, sometimes to a great extent: for Northern Hawk-owl, the boundary shift was estimated at 300 km (Sharikov 2020). Other such species include European Herring Gull and Mew Gull, Great Grey Owl (Fig. 3), Black Woodpecker, Meadow Pipit, Arctic Warbler (Fig. 4) and Coal Tit. The White-tailed Sea-eagle expanded southeastwards, and Barnacle Goose and Fieldfare southwestwards. One may also recall that the eastward dispersal of the European Serin also includes some movement to the southeast. Thus, considering not only southward but also southeastward expansion, expansion to the south as a whole was recorded for 21 species. This represents almost a quarter (24%) of all expanding bird species in ER, or 5% of all breeding bird species in ER.

Eastward direction. Three species and one population of another species have shown expansion to the east. During the last 20–30 years, the ranges of the forest («northern») population of Lesser Spotted Eagle has moved directly to the east. The Yellow-legged Gull was first discovered in Russia in the 2000s and its breeding was confirmed in the eastern part of the Black Sea coast in 2015 (Tilba and Filipov 2016), but one can only speak with great caution about the real eastward expansion of the range. Woodlark and Ortolan Bunting have advanced to the east to a greater extent. Besides this, Black Redstart has considerably expanded its range to the east and northeast. The first cases of expansion to the northeast, east and southeast of European Serin have already been mentioned above. We have also already mentioned 12 species expanding their ranges northeastwards, and three species whose northern and eastern ranges have expanded north- and northeastwards. Together with two species expanding their ranges in all directions, including eastwards (Booted Eagle and Eurasian Oystercatcher), White-tailed Sea-eagle

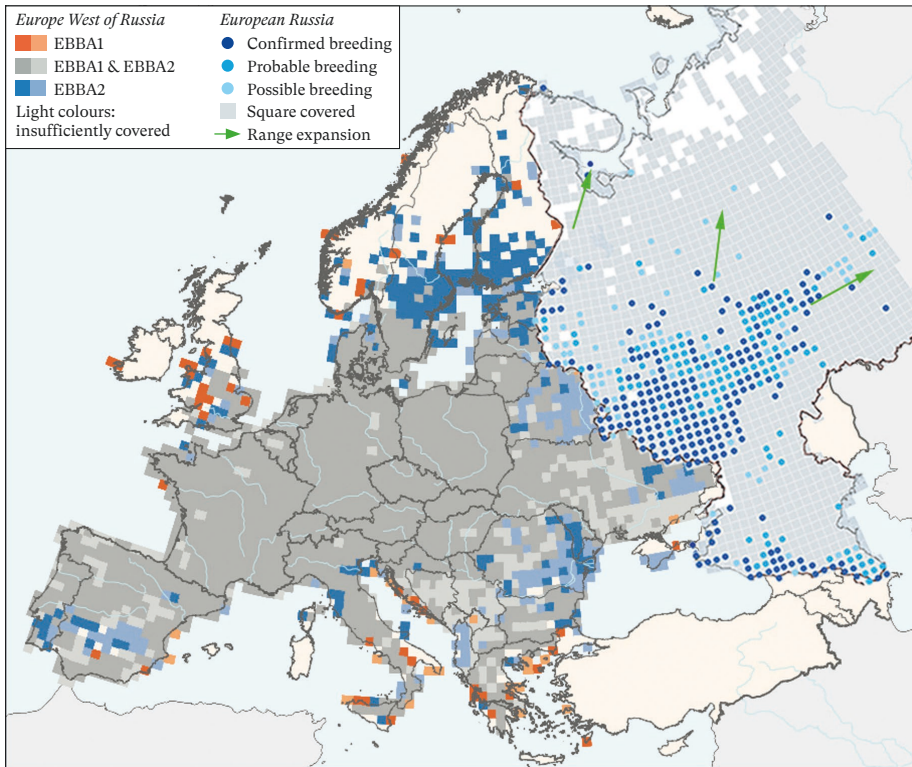


Figure 1. Breeding distribution (breeding evidence map) of the Black Redstart *Phoenicurus ochruros* in European Russia (Kalyakin and Voltzit 2020), combined with the change map from EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). The arrows indicate the direction of the range boundary changes within European Russia. *Brutverbreitung (Brutwahrscheinlichkeit) des Hausrotschwanzes Phoenicurus ochruros im europäischen Teil Russlands (Kalyakin und Voltzit 2020), kombiniert mit der Veränderungskarte aus EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). Die Pfeile zeigen die Richtung der Arealveränderungen innerhalb des europäischen Teils Russlands.*

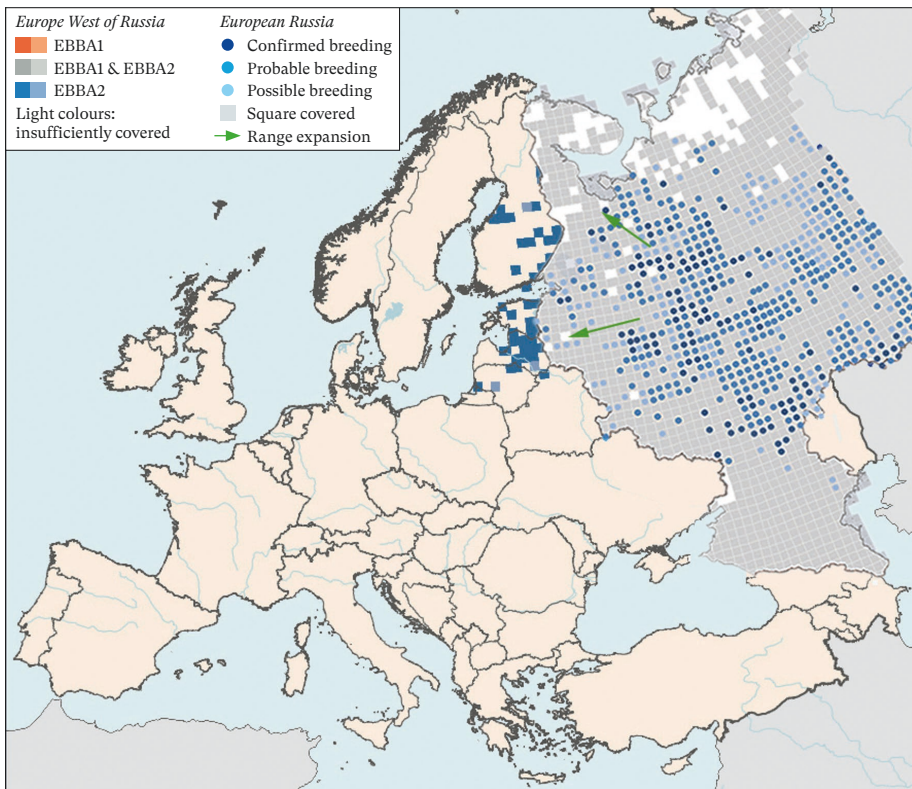


Figure 2. Breeding distribution (breeding evidence map) of the Booted Warbler *Iduna caligata* in European Russia (Kalyakin and Voltzit 2020), combined with the change map from EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). The arrows indicate the direction of the range boundary changes within European Russia. *Brutverbreitung (Brutwahrscheinlichkeit) des Buschspötters Iduna caligata im europäischen Teil Russlands (Kalyakin und Voltzit 2020), kombiniert mit der Veränderungskarte aus EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). Die Pfeile zeigen die Richtung der Arealveränderungen innerhalb des europäischen Teils Russlands.*

increased its range southeastwards. This gives us a list of 24 species that moved more or less in eastward direction, which is almost as many as the species showing a southward movement, or 6% of the region's breeding birds.

Westward direction. A similar calculation of the number of species whose ranges extended in one way or another in a westerly, northwesterly, or southwesterly direction gives a total of 15 species (less than 4% of the region's species). Among these, in addition to the variants listed above, we note five species or subspecies that spread in a strictly westerly direction. These are the subspecies of Grey Wagtail, of Citrine Wagtail, and of Common Stonechat, and Orange-flanked Bush-robin and Little Bunting.

2.2.2. Complete range shifts

Four species showed a complete shift of their breeding range rather than an expansion towards a particular direction with no losses in other parts of their ranges. For example, the Gadwall range expanded in the north and west but contracted in the south. The Pine Grosbeak also showed a range contraction in its southern part, due to the retreat of its southern boundary to the north and northeast and expansion of the northeastern border of the range to the northeast. The ranges of Jack Snipe and Pallid Harrier shifted the southern boundary to the north, but at the same time moved to the north.

2.2.3. Range contraction

In total, 22 species showed a reduction in the size of their breeding ranges due to the disappearance of breeding individuals in some parts of their former range. Of these 22 species (Table 1), five species were found to have retreated southwards: Red-footed Falcon, Grey Partridge, Corncrake, Lesser Grey Shrike, and Pied Wheatear – the latter by 200 km. Common Little Bittern and, to a much greater extent, European Roller (Fig. 5) have reduced their range due to their disappearance from northern and western areas of their former distribution. For the Steppe Eagle, this has been at the expense of the northern, eastern and western parts of the former breeding range. A total of eight species have retreated to the south. The southern range boundaries shifted northwards for nine species (without a shift of the northern range boundary): Arctic Loon and Red-throated Loon, Northern Pintail, Willow Grouse, Black Grouse, Western Capercaillie, Hazel Grouse, Great Snipe, and Horned Lark. In the Siberian Jay, the range contracted in the southern and western parts of the breeding range. Thus, there is a disproportionate number of grouse species showing losses in the south; the same applies to both species of loons.

For the three species Horned Grebe, Greater Spotted Eagle and Saker Falcon, the decrease of the size of the breeding range was due to their disappearance from both northern and southern parts of their former range. Finally, Yellow-breasted Bunting has reduced its range markedly in all analysed areas, in parallel with the dramatic decline of its population size.

2.2.4. Extent of range change

It was not always possible to estimate the extent of range change from the available data; information was available for few species only. For example, the northern limit of the breeding range of European Greenfinch, Garden Warbler and Common Whitethroat has moved 250–300 km to the north, and of Hawfinch 400–600 km, over the period of approximately 30 years. The corresponding range boundary of Bearded Reedling has shifted more than 500 km to the north and east, the one of Eurasian Penduline-tit 300–500 km, of Marsh Tit not less than 200 km, and of Northern Wren 150 km. The Caspian Gull has expanded its range towards the north and northwest by at least 650–700 km. The southern boundary of the range of Arctic Loon and of the northern subspecies of Horned Lark shifted northwards by at least 250–300 km. Great White Egret, Black Redstart, Middle Spotted Woodpecker and Syrian Woodpecker have clearly expanded their ranges strongly to the north and northeast, and the Booted Warbler to the west and northwest, but no detailed numbers were found in the literature. On the other hand, the southern limit of the breeding range of the Northern Hawk-owl has shifted to the south by about 300 km, and for the Pied Wheatear, the southward retreat of the northern boundary of the range was estimated at about 200 km.

2.3. Comparison of the direction of change in the ranges between European Russia and Europe west of Russia

In Appendix 1 we briefly describe range changes between EBBA1 and EBBA2, i.e., for the area of EWR.

Of the 40 species whose ranges in ER have expanded ($n = 38$) or shifted ($n = 2$) in a strictly northern direction, four were excluded from the comparison due to their absence in EWR. The direction of range change coincided with that in EWR for 17 species, i.e., for less than half. However, when we examined the rest of the situations closely, the following became apparent. The ranges of nine species in this group (e.g., Common Greenshank or Green Sandpiper) reached the sea coast in northern Europe. They are therefore unable to disperse further north. Some of these species, e.g., Green and Wood Sandpiper or Garden Warbler, show slight losses at the southern edges of their ranges in EWR; in

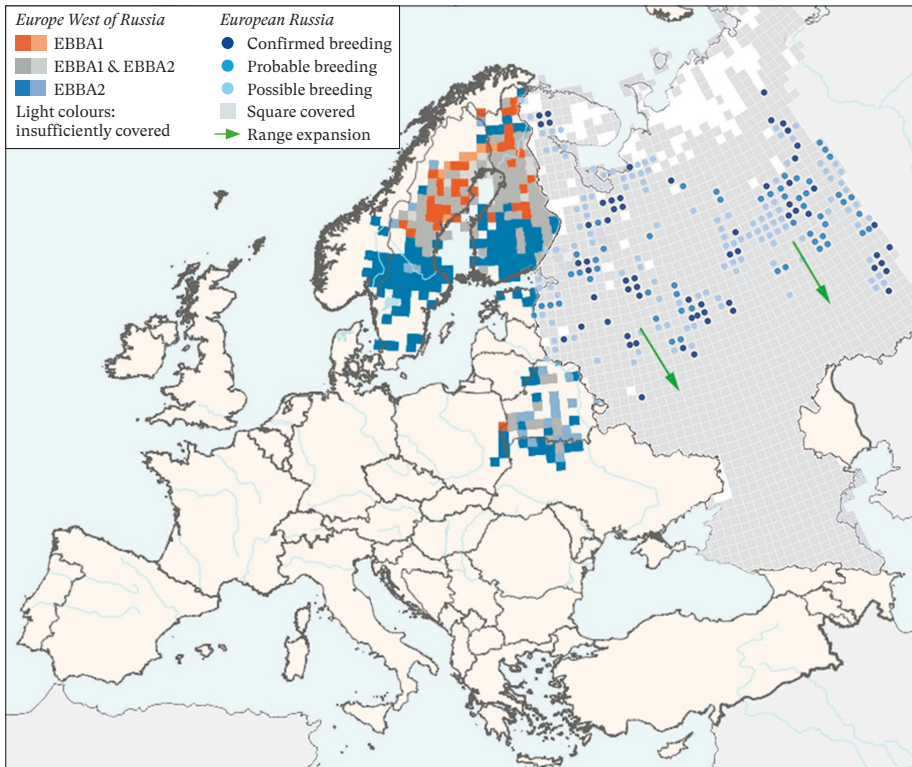


Figure 3. Breeding distribution (breeding evidence map) of the Great Grey Owl *Strix nebulosa* in European Russia (Kalyakin and Voltzit 2020), combined with the change map from EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). The arrows indicate the direction of the range boundary changes within European Russia. *Brutverbreitung (Brutwahrscheinlichkeit) des Bartkauzes *Strix nebulosa* im europäischen Teil Russlands (Kalyakin und Voltzit 2020), kombiniert mit der Veränderungskarte aus EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). Die Pfeile zeigen die Richtung der Arealveränderungen innerhalb des europäischen Teils Russlands.*

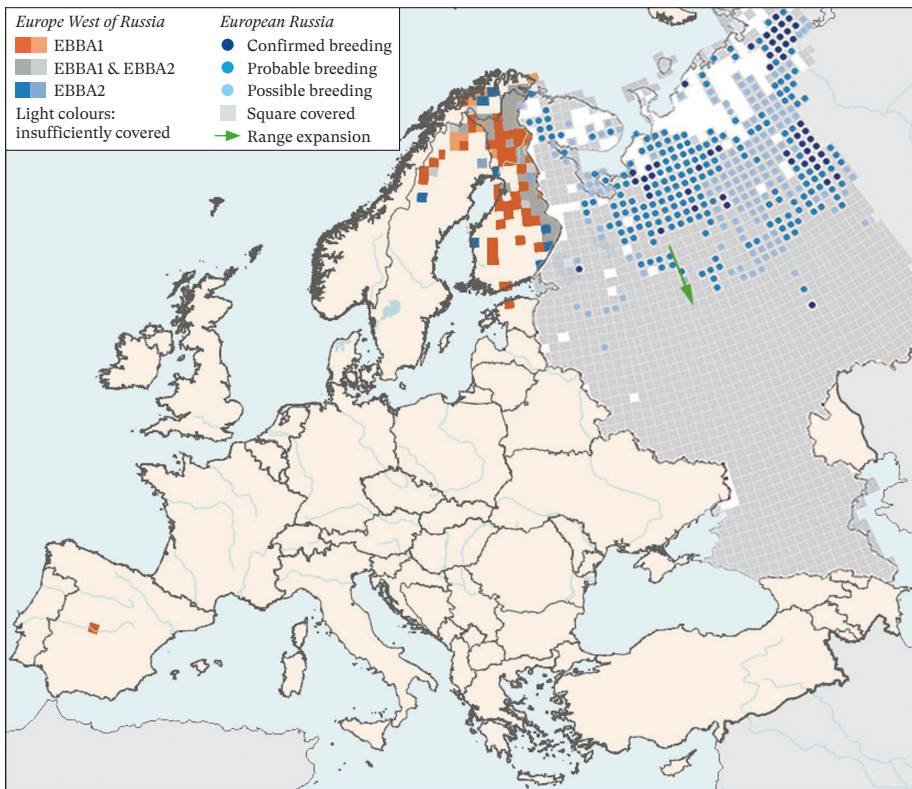


Figure 4. Breeding distribution (breeding evidence map) of the Arctic Warbler *Phylloscopus borealis* in European Russia (Kalyakin and Voltzit 2020), combined with the change map from EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). The arrows indicate the direction of the range boundary changes within European Russia. *Brutverbreitung (Brutwahrscheinlichkeit) des Wanderlaubsängers *Phylloscopus borealis* im europäischen Teil Russlands (Kalyakin und Voltzit 2020), kombiniert mit der Veränderungskarte aus EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). Die Pfeile zeigen die Richtung der Arealveränderungen innerhalb des europäischen Teils Russlands.*

the absence of the possibility of northward expansion, this resulted in slight range contractions. In this situation, we cannot judge the similarities and differences in the northward dispersal trends of the species in the two regions under comparison. Thus, we can only confidently speak of an inconsistent pattern of range change for 12 species.

The second most numerous group of species were birds whose range in ER was expanding ($n = 17$) or shifting ($n = 1$) to the north and east (here and below, we no longer mention the two species Booted Eagle and Eurasian Oystercatcher, whose range was expanding in ER in all directions; in EWR, the Booted Eagle behaved differently, while the Oystercatcher behaved in the same way as in ER). All but two species (Common Tern and Marsh Tit) from this group showed similar trends in range change in ER and in EWR (example Fig. 1). However, Common Tern did not have an opportunity for such dispersal, as the northern border of its range already reached the northern coast of the continent.

The small group of species whose range expanded east- and northeastwards in ER (Yellow-legged Gull, Woodlark, and Oortolan Bunting) showed the same patterns in EWR.

Moving further clockwise, there is only one species that dispersed to the southeast and was not yet discussed above, the White-tailed Sea-eagle. This species is expanding its range to the southwest in both ER and other parts of eastern Europe.

Species expanding south- and westwards in ER are more numerous ($n = 10$), five of which showing the same range change trends as in EWR (example Fig. 3) and five showing different trends (example Fig. 4). Another seven species fall into the north- and southward dispersal category, which we have already taken into account in our discussion of northward expanding species. Five of them extended their range southwards both in ER and EWR. In EWR, one of them, Eurasian Jay, does not have such an opportunity, as its range in the south reaches the sea coast, and only the range of European Pied Flycatcher has changed in ER differently than in EWR.

The last group is represented by three species that dispersed westwards, in addition to Booted Warbler (Fig. 2), which dispersed westwards and northwestwards, and to Gadwall, whose range shifted to the north and west. All of them dispersed westwards to EWR mostly in areas adjacent to ER. Two subspecies of Grey Wagtail and Common Stonechat also expanded to the west, but did not breed in EWR and therefore were not included in the comparison.

A comparison has also been made for species whose range in ER has contracted in recent decades. These are eight species whose ranges have decreased due to the retreat of their northern or both northern and western

boundaries to the south (example Fig. 5); nine species whose ranges have decreased due to the retreat of their southern (and in one case western) boundaries to the north; and four species whose breeding ranges have decreased both in the south and the north (and for Yellow-breasted Bunting also to the west and to the east). One of these species did not breed in EWR. Of the remaining 21 species, only five show trends different from those of the same species' populations in EWR. These are four species whose ranges in Russia have retreated to the south, and one species whose range in Russia has declined due to the loss of its southern part (Red-throated Loon). Thus, the proportion of species with similar range changes in EWR and ER is quite high (76%).

3. Discussion

Using expert judgement and literature data, 115 species or 28% among the 415 species breeding in ER were identified to have undergone conspicuous changes in their ranges over the last 20–30 years. This highlights the dynamics of bird communities and the necessity to pay attention to such relatively fast changes in bird distribution. It is possible that our approach may have overlooked some cases of range change, particularly if they were small. It is also possible that the list of these 115 species included several species for which range changes were local, or for which the extent was overestimated by the experts. However, we are confident that we identified the most common patterns and did not overlook important cases of range shifts. It is likely that some of the observed changes represent an episode of relatively rapid range pulsation: there were fluctuations in the distribution of some species. For example, such pulsations of ranges within tens or more than a hundred kilometres were found in studies on the avifauna in the arid lower reaches of the Volga River (Belyachenko et al. 2016). Larger and longer periods of range changes may also be episodes in periodic fluctuations, but our data do not allow evaluating whether this is the case.

There were more species with range expansions in ER than with contractions and complete shifts in breeding ranges (89, 22, and 4 species, respectively). It should be emphasised that range contractions are much more difficult to detect than cases of range expansion (Keller et al. 2020). In the absence of repeated standardised surveys, documentation of range losses is even more difficult. Surveying certain areas periodically and in a standardised manner during the implementation of breeding bird atlas projects can provide a better basis for documenting change (Keller 2017). This is the value of the approach that has been implemented in much of Europe: the EBBA2 project has enabled direct, statistically supported comparisons of the status of bird ranges

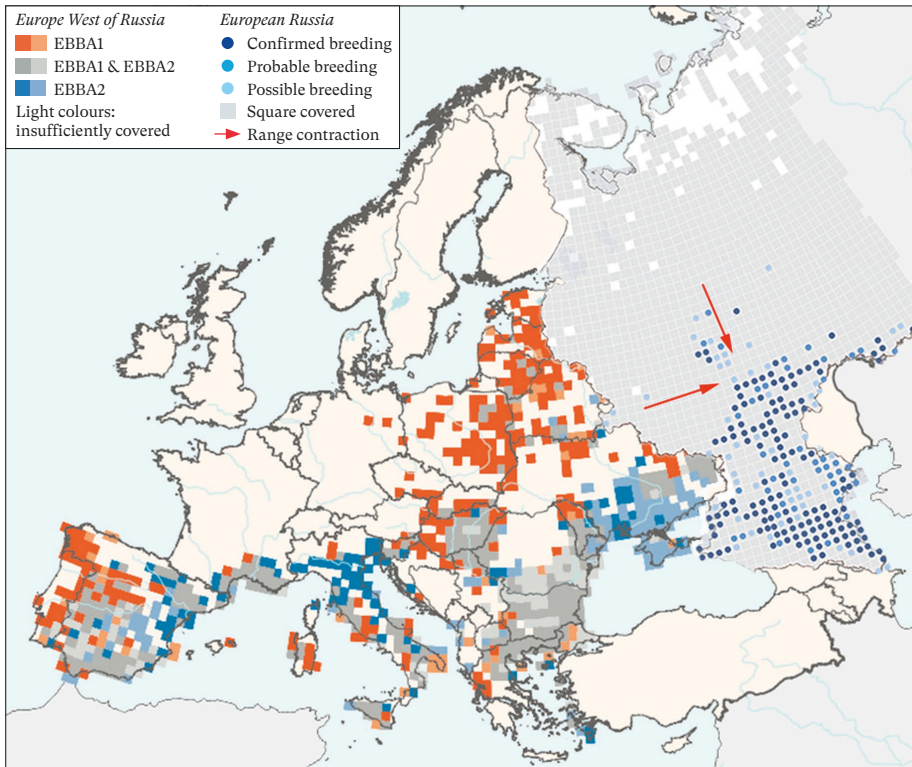


Figure 5. Breeding distribution (breeding evidence map) of the European Roller *Coracias garrulus* in European Russia (Kalyakin and Voltzit 2020), combined with the change map from EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). The arrows indicate the direction of the range boundary changes within European Russia.
Brutverbreitung (Brutwahrscheinlichkeit) der Blauracke Coracias garrulus im europäischen Teil Russlands (Kalyakin und Voltzit 2020), kombiniert mit der Veränderungskarte aus EBBA2 (Keller et al. 2020, EBCC 2022). Die Pfeile zeigen die Richtung der Arealveränderungen innerhalb des europäischen Teils Russlands.

over a 30-year period, using surveys of the same areas. This means that the next (second) atlas of breeding birds of ER will be extremely important both for identifying such changes in the territory of ER and for direct and reliable comparisons with the situation in EWR.

The main directions of dispersal or shifting of breeding range boundaries of birds in ER were found to be north and northeast. In addition to the northward expansions, range boundaries advanced also in all other directions. Because of the predominance of northward movements, the number of species with range changes along the north-south axis is markedly higher than the number of species with range changes along the west-east axis. It is clear that using only four axes when analysing the diversity of range changes is an abstraction of the most important trends. Actual changes in the ranges of specific species are clearly more complex.

The general pattern of directions in range change is somewhat different for species whose European breeding ranges are completely, or almost completely, restricted to ER. According to their ranges, the several dozens of these species can be grouped into an «east-northeastern» and a «southeastern» group. Species from both of these groups are present among the species showing range changes in the last 30 years. In contrast to the dominant direction to the north for spe-

cies occurring in both ER and EWR, changes along an east-west axis dominated for the «east-northeastern» group of species, and a southeast-northwest axis dominated for the «southeastern» group. Most of the species restricted to ER have their core distribution areas outside Europe, and range changes could be affected by changes in the areas further east. The dominance of the east-west axis could also be related to the limited possibilities to expand the range further within Europe, because their ranges border the Ural Mountains, similar to the limits existing for species in the north of EWR.

Our comparison of patterns of range changes between ER and EWR has shown that in most cases they are similar. Among the 89 species for which we made such a comparison, for 15 species the comparison is not appropriate due to the presence of barriers in EWR that limit the ability of the species to disperse northwards, or both north- and southwards. Of the remaining 74 species, 58 (78%) showed the same range trends as in EWR. This similarity indicates that global changes in the distribution of individual species are likely to be largely determined by global factors. At the same time, there are also important differences in the range dynamics of some species in the Russian territory and in more western territories, due to geographical, climatic and landscape differences in these territories, as well as due to differences in the scale and variation of econom-

ic activity. It would be particularly interesting to examine the species with different trends in ER and EWR more closely, and to investigate the reasons for these differences.

Our relatively brief study was devoted to describing the patterns of change in the breeding ranges of birds in ER. The identification and analysis of the drivers of these changes is important and should be the subject of further research. It is clear that in addition to climate warming, birds are also affected by other factors, the most important of which is the diverse and large-scale human activity, which in one way or the other alters habitats, landscapes, vegetation, hydrology, and many other parameters. There are almost no natural barriers to bird dispersal in the vast territory of ER. The Ural Mountains extend meridionally, restricting to some extent the range of some species to the east. The nearly latitudinally oriented Caucasian ridge is a more important barrier to the southward and northward dispersal of some species. But the main area of ER lies to the west and north of these mountain systems and is a vast plain with a relatively well-defined zonal structure. Under these conditions, climate warming is likely to be one of the main drivers of the general tendency to shift breeding ranges to the north and northeast, as described in this study. Yet, human activity complicates the situation noticeably and may be the reason of multidirectional movements of the breeding range boundaries for particular species. Marked changes in forestry and agriculture (general or local increasing/decreasing of abandoned and ploughed areas, overgrowth by forests, or illegal forest cutting) occurred in Russia about 30 years ago and had their own dynamic during recent decades. The distribution of bird species has certainly been influenced by a complex combination of many factors.

In our opinion, the search for the reasons of changes in the ranges of breeding birds in the territory of ER should be carried out in an integrated manner, combining the analysis for individual species with analyses of factors affecting birds in general as well as of particular systematic groups in different regions and natural zones. These studies, as in the present work, will take advantage of the unique opportunity to analyse the situation on the whole continent, from the Atlantic Ocean to the Urals, investigating the common features of the existence of particular species in the western parts of Europe and in the Russian territory as well as identifying differences.

For example, long-term monitoring of the White-tailed Sea-eagle breeding population status in the Middle Volga and Volga-Kama regions (Bekmansurov 2019) showed that a chain of events, triggered by improved winter feeding conditions and probably a warming climate, was the likely cause of the species' population growth and range expansion. In the 21st century, more

and more White-tailed Sea-eagles began to stay for the winter on their breeding grounds, leading to a start of breeding that, in the Volga region, was two weeks earlier compared to the second half of the 20th century. This, in turn, led to increased breeding success and population growth. Similar trends may have occurred in other European countries, where improved protection of the White-tailed Sea-eagle is an additional positive factor (Keller et al. 2020).

It is important to stress the obvious fact that changes in species abundance are inextricably linked to changes in the species' ranges. This means that tracking these changes during long-term monitoring should help to trace the onset of these changes and draw attention to the reasons for the changes. It will also be necessary to extend studies on distribution and population trends of birds beyond the geographical borders of Europe, as the ranges of many bird species breeding in ER extend to Asia – to regions where systematic studies like bird atlases are still lacking.

Acknowledgements

The authors are grateful to all observers, without whose participation it would have been impossible to achieve the Russian and European atlases, as well as to the authors of the species texts on which this study is based. M. Kalyakin and O. Voltzit worked on this study as part of the Scientific Project of the State Order of the Government of the Russian Federation to Lomonosov Moscow State University No. 121032300105-0.

Zusammenfassung

Kalyakin M, Voltzit O, Voříšek P, Herrando S, Keller V (2022) Arealveränderungen von Brutvogelarten im europäischen Teil Russlands in den letzten 20–30 Jahren. *Ornithologischer Beobachter* 119: 400–416.

Der zweite europäische Brutvogelatlas EBBA2 erlaubte es, die Veränderungen in den Verbreitungsgebieten der Brutvögel über die 30 Jahre zwischen den 1980er- und 2010er-Jahren zu identifizieren und zu quantifizieren. Leider konnte diese Analyse Daten aus Russland und anderen Gebieten in Osteuropa nicht berücksichtigen, da die Methoden der Datensammlung teilweise nicht kompatibel waren und die geografische Abdeckung in Osteuropa für den ersten europäischen Atlas sehr lückenhaft war. Für den europäischen Teil Russlands wurden Informationen zu Veränderungen in der Verbreitung jedoch in den Arttexten des russischen Brutvogelatlas dokumentiert, der wie der europäische Atlas im Jahr 2020 publiziert wurde. Diese Angaben erlaubten eine qualitative Beurteilung der Veränderungen über die letzten 30 Jahre.

Die Verbreitungsgebiete von 115 der 415 im europäischen Teil Russlands (ER) brütenden Vogelarten zeigten Veränderungen über die letzten 20–30 Jahre. 89 Arten zeigten eine Ausdehnung des Brutgebiets, 22 Arten eine Verkleinerung, 4 Arten eine Verschiebung des Brutgebiets. Ausdehnung oder Verschiebung der Brutgebiete dominierten, hauptsächlich Richtung Norden, zu einem geringeren Teil Richtung Osten, Süden und Westen. Neun Arten dehnten ihr Brutgebiet sowohl nord- wie südwärts aus. Verkleinerungen der Brutgebiete erfolgten ungefähr gleich häufig aufgrund einer Verschiebung der südlichen Verbreitungsgrenze Richtung Norden wie aufgrund einer Verschiebung der Nordgrenze Richtung Süden. Einige Arten zeigten eine Schrumpfung sowohl im nördlichen wie im südlichen Teil des Brutgebiets.

Die Informationen zu den Veränderungen wurden mit den Veränderungen der gleichen Arten in Europa westlich von Russland (EWR) verglichen, d.h. dem in den EBBA2-Veränderungskarten dargestellten Gebiet. Ungefähr 75 % der Arten, deren Brutgebiete sich in ER veränderten, zeigten ähnliche Veränderungen in EWR.

Unter den Vogelarten mit Verbreitungsänderungen in den letzten Jahrzehnten finden sich 10 Arten, deren Verbreitungsgebiet vollständig oder fast ausschliesslich auf das europäische Russland beschränkt ist. Diese Arten zeigten im allgemeinen Veränderungen entlang einer West-Ost oder Nordwest-Südost-Achse.

Diese Arbeit ist ein erster Schritt der Analyse der Veränderungen in der Verbreitung der Brutvögel in ER. In einem weiteren Schritt sollen die Ursachen für die Veränderungen sowie die Veränderungen auf Artebene genauer untersucht werden.

References

- Amosov PN (2020) Izmenenie granits arealov nekotorykh vidov ptits na severe evropeyskoy chasti Rossii [Changing the boundaries of the ranges of some bird species in the north of the European part of Russia]. *Ornitologicheskie issledovaniya v stranakh severnoy Evrazii: tezisy XV Mezhdunarodnoy ornitologicheskoy konferentsii Severnoy Evrazii, posvyashchennoy pamyati akademika M. A. Menz-bira*. Belaruska navuka, Minsk.
- Bekmansurov RKh (2019) Dinamika srokov nachala razmnozheniya orlana-belokhvosta (*Haliaeetus albicilla*) v tsentralnoy chasti Volzhsko-Kamskogo kraya i ee vozmozhnye prichiny [Dynamics of the timing of the beginning of breeding of the white-tailed Sea-eagle (*Haliaeetus albicilla*) in the central part of the Volga-Kama Region and its possible causes]. *Zoologicheskyy zhurnal* 98: 825–835.
- Belik VP (2013) Sovremennyye izmeneniya ornitofauny Severo-Zapadnogo Kavkaza i ikh prichiny [Modern changes in the avifauna of the Northwest Caucasus and their causes]. *Trudy Menzbirovskogo ornitologicheskogo obshchestva*, T. 2: 208–230. Makhachkala.
- Belik VP, Komarov YuE, Muzaev VM, Rusanov GM, Reuzky ND, Tilba PA, Polivanov VM, Dzhamirzoev GS, Khokhlov AN, Chernobay VF (2006) Ornitofauna Yuzhnoy Rossii: kharakter prebyvaniya vidov i raspredelenie po regionam [Avifauna of Southern Russia: the characteristics of the species' occurrence and distribution by region]. *Strepet* 4: 5–35.
- Belyachenko AV, Piskunov VV, Belyachenko AA (2016) Sovremennoe rasprostranenie i otsenka obiliya stepnogo zhavoronka (*Melanocorypha calandria*) i prosyanki (*Miliaria calandria*) (Passeriformes, Aves) na severe Nizhnego Povolzh'ya i sopredelnykh territoriyakh [Current distribution and abundance estimation of Calandra Lark (*Melanocorypha calandria*) and Corn Bunting (*Miliaria calandria*) (Passeriformes, Aves) in the north of the Lower Volga region and adjacent territories]. *Povolzhskyy ekologicheskyy zhurnal* 1: 3–16.
- Butiev VT et al. (editors) (1990) Redkie vidy ptits tsentra Nechernozem'ya. Materialy soveshchaniya: «Sovremennoe sostoyanie populatsii redkikh gnezdyaschikhsya ptits Nechernozemnogo tsentra SSSR» (Puschino, 27–28 November 1989). Moskva, TSNIL Glavokhoty RSFSR. [Rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia. Proceedings of the Conference «Modern condition of rare breeding bird species in the Non-Chernozem Center of Russia», Puschino, November, 27–28, 1989], Moscow.
- Butiev VT et al. (editors) (1998) Redkie vidy ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii. Materialy soveshchaniya «Rasprostranenie i ekologiya redkikh vidov ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii». Moskva (25–26 January 1995). [Rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia. Proceedings of the Conference «Distribution and Ecology of rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia», Moscow, January, 25–26, 1995], Moscow.

- Butiev VT et al. (editors) (2000) Redkie vidy ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii. Materialy III soveshchaniya «Rasprostranenie i ekologiya redkikh vidov ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii». Moskva (1–3 December 2000). [Rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia. Proceedings of the 3rd Conference «Distribution and Ecology of rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia», Moscow, December, 1–3, 2000], Moscow.
- Butiev VT et al. (editors) (2009) Redkie vidy ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii. Materialy IV soveshchaniya «Rasprostranenie i ekologiya redkikh vidov ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii». Moskva (12–13 December 2009). [Rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia. Proceedings of the 4th Conference «Distribution and Ecology of rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia», Moscow, December, 12–13, 2009], Moscow.
- EBCC (2022) European Breeding Bird Atlas 2 website. European Bird Census Council. <http://ebba2.info>, accessed 13 July 2022.
- Hagemeijer WJM, Blair MJ (1997) The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance. Poyser, London.
- Kalyakin MV, Voltzit OV (2020) Atlas gnezdyashchikhsya ptits evropeyskoy chasti Rossii [Atlas of breeding birds of the European part of Russia]. Fiton XXI, Moskva.
- Keller V (2017) Atlases as a tool to document changes in distribution and abundance of birds. *Die Vogelwelt* 137: 43–52.
- Keller V, Herrando S, Voříšek P, Franch M, Kipson M, Milanesi P, Martí D, Anton M, Klvaňová A, Kalyakin MV, Bauer H-G, Foppen RPB (2020) European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Maggini R, Lehmann A, Kéry M, Schmid H, Beniston M, Jenni L, Zbinden N (2011) Are Swiss birds tracking climate change? Detecting elevational shifts using response curve shapes. *Ecological modeling* 222: 21–32.
- Mishchenko AL (2014) Predlozheniya k izmeneniyu spiska redkikh vidov ptits Nechernozemiya na osnovanii analiza dinamiki chislennosti i arealov [Proposals to change the list of rare bird species in the Non-Chernozem region based on the analysis of population dynamics and range changes]. Redkie vidy ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii. Materialy V soveshchaniya «Rasprostranenie i ekologiya redkikh vidov ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii». Moskva (6–7 December 2014).
- Sharikov AV (2020) Yastrebinaya sova *Surnia ulula* Northern Hawk-owl. Page 463–465 in: Kalyakin MV, Voltzit OV (editors) Atlas gnezdyashchikhsya ptits evropeyskoy chasti Rossii. Fiton XXI, Moskva.
- Reif J, Szarvas F, Štastný K (2021) «Tell me where the birds have gone» – Reconstructing historical influence of major environmental drivers on bird populations from memories of ornithologists of an older generation. *Ecological Indicators* 129: 107909.
- Tilba PA, Filipov VL (2016) Gnezdovanie sredizemnomorskoy chayki *Larus michahellis* na Chernomorskom poberezhie Kavkaza [Breeding of the Yellow-legged gull *Larus michahellis* on the Black Sea coast of the Caucasus]. *Russky ornitologichesky zhurnal* 1244: 376–379.
- Volkov SV et al. (editors) (2014) Redkie vidy ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii. Materialy V soveshchaniya «Rasprostranenie i ekologiya redkikh vidov ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii». Moskva (6–7 December 2014). [Rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia. Proceedings of the 5th Conference «Distribution and Ecology of rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia», Moscow, December, 6–7, 2014], Moscow.
- Volkov SV et al. (editors) (2019) Redkie vidy ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii. Materialy VI soveshchaniya «Rasprostranenie i ekologiya redkikh vidov ptits Nechernozemnogo tsentra Rossii». Moskva (16–17 November 2019). [Rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia. Proceedings of the 6th Conference «Distribution and Ecology of rare bird species in the Non-Chernozem Center of Russia», Moscow, November, 16–17, 2019], Moscow.
- Voltzit OV, Kalyakin MV, Grishanov GV, Grishanova YuN, Ezhov AV, Krasnov YuV, Lysanskiy IN, Mischenko AL, Morkovin AA, Sokolov AYu, Sokolov LV, Yakovleva MV (2022) Monitoring ptits v Rossii [Bird monitoring in Russia]. T. 1. KMK Scientific Press, Moskva.
- Yakovleva MV (2015) Monitoring gnezdovoy chislennosti lesnykh vidov ptits v zapovednike «Kivach» [Monitoring of breeding abundance of forest bird species in the Kivach Nature Reserve]. Fauna i naselenie ptits Evropeyskoy Rossii. Ezhegodnik Programmy «Ptitsy Moskvy i Podmoskoviya 4: 5–12.

Manuscript received 17 July 2022

Authors

Mikhail Kalyakin and Olga Voltzit coordinated the Russian part of the EBBA2 project and edited the Russian atlas book. Petr Voříšek, Sergi Herrando and Verena Keller coordinated the EBBA2 project.

Mikhail Kalyakin^{1,2}, Olga Voltzit¹, Petr Voříšek^{2,3}, Sergi Herrando^{2,4,5}, Verena Keller^{2,6}

¹Zoological Museum, Lomonosov Moscow State University, Bolshaya Nikitskaya Str., 2, Moscow 125009, Russia, e-mail kalyakin@zmmu.msu.ru

²European Bird Census Council

³Czech Society for Ornithology, Na Bělidle 34, 15000 Prague 5, Czech Republic

⁴Catalan Ornithological Institute, Natural History Museum of Barcelona, Pl. Leonardo da Vinci 4–5, 08019 Barcelona, Spain

⁵CREAF, 08193 Cerdanyola del Vallès, Spain

⁶Swiss Ornithological Institute, Seerose 1, 6204 Sempach, Switzerland

Appendix 1. Bird species of European Russia (ER) whose breeding range has changed in the last 20–30 years: direction of range changes and comparison with the dynamics of their ranges in Europe West of Russia (EWR; according to EBBA2, Keller et al. 2020). N (or N+), S (or S+) etc. means expansion to the N, to the S, etc. N-, E-, etc. means contraction of the area of the breeding range in its northern part, eastern part, etc.; «no*» indicates directions of range changes in Europe and the European part of Russia that do not coincide, but the probable reason for the mismatch is the fact that northward (or southward) dispersal of these species in Europe is physically impossible as they have reached the sea coast. Systematic order of species within groups according to Russian Atlas (Kalyakin and Voltzit 2020).

Vogelarten des europäischen Teil Russlands (ER), deren Brutgebiet sich in den letzten 20–30 Jahren verändert hat: Angegeben sind die Richtung der Arealveränderungen und der Vergleich mit der Dynamik der Brutgebiete in Europa westlich von Russland (EWR; gemäss EBBA2, Keller et al. 2020). N (oder N+), S (oder S+) usw. bedeutet Ausdehnung nach N, nach S usw. N-, E- usw. bedeutet eine Schrumpfung des Areals im nördlichen Teil, im östlichen Teil usw.; «no» gibt an, dass die Richtung der Verbreitungsänderung in Europa und im europäischen Teil Russlands nicht übereinstimmt, wobei der wahrscheinliche Grund für die Nichtübereinstimmung aber die Tatsache ist, dass eine Ausbreitung dieser Arten nach Norden (oder Süden) in Europa nicht möglich ist, da sie die Küste erreicht haben. Systematische Ordnung der Arten innerhalb der Gruppen nach dem Russischen Atlas (Kalyakin und Voltzit 2020).*

Species		Direction of range boundary changes in ER	Direction of range boundary changes in EWR	Similarity of range dynamics in ER and EWR
<i>Range expansion</i>				
Black-necked Grebe	<i>Podiceps nigricollis</i>	N	redistribution in the former range	no
Great Crested Grebe	<i>Podiceps cristatus</i>	N	no change	no
Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i>	N	no change	no
Ruddy Shelduck	<i>Tadorna ferruginea</i>	N	expansion of native range to the N	yes
Common Pochard	<i>Aythya ferina</i>	N	the northern boundary has shifted very slightly to the S, the southern boundary markedly shifted to the S	no
Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>	N	new occurrences to W and NW (partly reintroductions)	no*
European Honey-buzzard	<i>Pernis apivorus</i>	N	shrunk slightly in the N	no
Eurasian Buzzard	<i>Buteo buteo</i>	N	shrunk in the NW (Norway, Sweden)	no
Eurasian Hobby	<i>Falco subbuteo</i>	N	slight expansion to the N	yes
Common Kestrel	<i>Falco tinnunculus</i>	N	no change	no*
Common Crane	<i>Grus grus</i>	N	widened to the W and slightly to the S and N	yes
Little Crake	<i>Zapornia parva</i>	N	global slight expansion to the NE	yes
Common Moorhen	<i>Gallinula chloropus</i>	N	expanded slightly to the N	yes
Common Coot	<i>Fulica atra</i>	N	slight expansion in the N	yes
Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i>	N	very slightly reduced in the northernmost of the range	no
Northern Lapwing	<i>Vanellus vanellus</i>	N	very slightly reduced in the N and W, advanced to the SW and SE	no
Black-winged Stilt	<i>Himantopus himantopus</i>	N	advanced to the N	yes
Green Sandpiper	<i>Tringa ochropus</i>	N	very weakly reduced in the S	no*
Wood Sandpiper	<i>Tringa glareola</i>	N	slightly reduced in the S	no*
Common Greenshank	<i>Tringa nebularia</i>	N	expanded to the S in the Baltic States and Belarus, disappeared in northern Ukraine	no*
Common Redshank	<i>Tringa totanus</i>	N	no change	no*
Black-tailed Godwit	<i>Limosa limosa</i>	N	noticeable reduction in the S, expansion to the NE	yes
Pallas's Gull	<i>Larus ichthyaetus</i>	N	except for ER, observed in Europe only in Ukraine, Moldova and Danube delta	ER
Black-headed Gull	<i>Larus ridibundus</i>	N	redistribution in the former range	no*
Little Tern	<i>Sternula albifrons</i>	N	redistribution in the former range	no

Species		Direction of range boundary changes in ER	Direction of range boundary changes in EWR	Similarity of range dynamics in ER and EWR
Northern Long-eared Owl	<i>Asio otus</i>	N	very slight expansion to the N, very slight contraction in W and S	no*
Eurasian Scops-owl	<i>Otus scops</i>	N	expansion to the N	yes
European Bee-eater	<i>Merops apiaster</i>	N	expansion to the N	yes
White-backed Woodpecker	<i>Dendrocopos leucotos</i>	N	advancing a little to the N in Finland and Baltic States	yes
Moustached Warbler	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	N	a slight shift of the range towards the N	yes
Paddyfield Warbler	<i>Acrocephalus agricola</i>	N	in Ukraine expansion to the N and NE	yes
Barred Warbler	<i>Sylvia nisoria</i>	N	disappeared along the western and partly the northern boundary	no
Garden Warbler	<i>Sylvia borin</i>	N	the southern boundary has shifted to the N, in the very N some of the squares have disappeared	no*
Common Whitethroat	<i>Sylvia communis</i>	N	slight expansion to the N, disappeared along the southern boundary of the range	yes
Collared Flycatcher	<i>Ficedula albicollis</i>	N	slight redistribution in the eastern direction	no
Eurasian Treecreeper	<i>Certhia familiaris</i>	N	almost unchanged	no
European Greenfinch	<i>Chloris chloris</i>	N	expanded to the N in Fennoscandia	yes
Hawfinch	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	N	expanded to the N in Fennoscandia	yes
Great White Egret	<i>Ardea alba</i>	N, NE	expanded to the N, W and SW	yes
Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>	N, NE	redistribution in the former range	no*
Syrian Woodpecker	<i>Dendrocopos syriacus</i>	N, NE	expanded to the N and NE	yes
Northern Wren	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NE	very weakly expanded to the N	yes
Eurasian Blackbird	<i>Turdus merula</i>	NE	expanded to the NE in Fennoscandia and disappeared in part of the squares in its western parts	yes
Little Grebe	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	N, E	expanded to the N	yes
Mute Swan	<i>Cygnus olor</i>	N, E	extended strongly to the S and SE, slightly to the E and N	yes
Common Shelduck	<i>Tadorna tadorna</i>	N, E	the northern population has expanded strongly to the S across Europe, the southern population slightly shifted to the N	yes
Pied Avocet	<i>Recurvirostra avosetta</i>	N, E	expanded in all directions	yes
Common Woodpigeon	<i>Columba palumbus</i>	N, E	reduced in the S in the Balkans, advanced slightly to the N in Finland	yes
Middle Spotted Woodpecker	<i>Leiopicus medius</i>	N, E	expanded to N, NW	yes
Common Stonechat	<i>Saxicola torquatus rubicola</i>	N, E	expanded to the N and E	yes
Bearded Reedling	<i>Panurus biarmicus</i>	N, E	expanded to the NE, disappeared from squares in the S	yes
Eurasian Penduline-tit	<i>Remiz pendulinus</i>	N, E	generally shifted range to the NE, widening the gap in central Europe	yes
Marsh Tit	<i>Poecile palustris</i>	N, E	redistribution in the former range	no

Species		Direction of range boundary changes in ER	Direction of range boundary changes in EWR	Similarity of range dynamics in ER and EWR
Black Redstart	<i>Phoenicurus ochruros</i>	E, NE	expanded strongly to the N, disappeared in some squares on the southern border	yes
European Serin	<i>Serinus serinus</i>	E, NE, SE	advanced to the N and NE, but disappeared in the SE	yes
Yellow-legged Gull	<i>Larus michahellis</i>	E	advancing to the N and NE	yes
Woodlark	<i>Lullula arborea</i>	E	advanced to the N in Finland and Sweden, to the NE in Ukraine	yes
Ortolan Bunting	<i>Emberiza hortulana</i>	E	has shrunk heavily in the S, W and N, expansion in E in areas adjacent to ER	yes
White-tailed Sea-eagle	<i>Haliaeetus albicilla</i>	SE	expansion in all directions	yes
European Herring Gull	<i>Larus argentatus</i>	S	slightly reduced in the S, redistribution in the rest of the former range	no
Mew Gull	<i>Larus canus</i>	S	slight contraction in the N	no
Northern Hawk-owl	<i>Surnia ulula</i>	S	slight expansion to the S	yes
Great Grey Owl	<i>Strix nebulosa</i>	S	expansion to the S	yes
Black Woodpecker	<i>Dryocopus martius</i>	S	slight expansion to the S	yes
Meadow Pipit	<i>Anthus pratensis</i>	S	slight contraction in the SE	no
Arctic Warbler	<i>Phylloscopus borealis</i>	S	contraction in the W	no
Coal Tit	<i>Parus ater</i>	S	slight expansion to the E, disappeared in many squares on the periphery of the range in the S, W and N	no
Barnacle Goose	<i>Branta leucopsis</i>	S, W	no change	yes
Fieldfare	<i>Turdus pilaris</i>	S, W	contraction in the W and slight expansion to the S	yes
Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea melanope</i>	W	–	ER
Citrine Wagtail	<i>Motacilla citreola werae</i>	W	expansion to the W	yes
Common Stonechat	<i>Saxicola torquatus maurus</i>	W	–	ER
Orange-flanked Bush-robin	<i>Tarsiger cyanurus</i>	W	expansion to the W in Fennoscandia	yes
Little Bunting	<i>Emberiza pusilla</i>	W	slight expansion to the S in northern Fennoscandia	yes
Booted Warbler	<i>Iduna caligata</i>	W, NW	appeared in Finland and Baltic States	yes
Cetti's Warbler	<i>Cettia cetti</i>	W, N	noticeably advanced to the N and a little to NE	yes
Lesser Spotted Eagle	<i>Clanga pomarina</i>	W, N, E	reduced in the W, advanced to the S	yes
Caspian Gull	<i>Larus cachinnans</i>	N, NW	expansion to the N and NW	yes
Savi's Warbler	<i>Locustella luscinioides</i>	N, NW	expansion to the N in Fennoscandia	yes
Red-headed Bunting	<i>Emberiza bruniceps</i>	N, NW	–	ER

Species		Direction of range boundary changes in ER	Direction of range boundary changes in EWR	Similarity of range dynamics in ER and EWR
Eurasian Bittern	<i>Botaurus stellaris</i>	N, S	expanded to the N and the S	yes
Goosander	<i>Mergus merganser</i>	N, S	expanded strongly to the S, SW, and W	yes
Little Gull	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	N, S	expansion to the NW, disappeared in the SE	yes
Whiskered Tern	<i>Chlidonias hybrida</i>	N, S	slight expansion to the NW	yes
Eurasian Jay	<i>Garrulus glandarius</i>	N, S	almost unchanged	no*
Greenish Warbler	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	N, S	expansion to the W and N	yes
European Pied Flycatcher	<i>Ficedula hypoleuca</i>	N, S	range contraction in the S	no
<hr/>				
Booted Eagle	<i>Hieraetus pennatus</i>	N, E, S, W	contraction of the eastern part of the range in the N, NW, W and SW	no
Eurasian Oystercatcher	<i>Haematopus ostralegus</i>	N, E, S, W	expansion to S and N	yes
<hr/>				
<i>Whole range shift</i>				
Gadwall	<i>Mareca strepera</i>	N, W+ S-	expansion to N, W and S	yes
<hr/>				
Pallid Harrier	<i>Circus macrourus</i>	N+ S-	almost absent in Europe, started to breed in Finland, but disappeared in Ukraine and Moldova	yes
Jack Snipe	<i>Lymnocyptes minimus</i>	N+ S-	very weakly expanded in southern Finland, very marked contraction in the West (in Sweden)	no
<hr/>				
Pine Grosbeak	<i>Pinicola enucleator</i>	N, E+ S-	significant contraction in W	yes
<hr/>				
<i>Range contraction</i>				
Red-footed Falcon	<i>Falco vespertinus</i>	N-	contraction in the N and W	yes
Grey Partridge	<i>Perdix perdix</i>	N-	contraction in the S and W	no
Corncrake	<i>Crex crex</i>	N-	contraction in the W, expansion in the N	no
Lesser Grey Shrike	<i>Lanius minor</i>	N-	contraction in the N and W	yes
Pied Wheatear	<i>Oenanthe pleschanka</i>	N-	expansion to the NE, disappeared in the S	no
<hr/>				
Steppe Eagle	<i>Aquila nipalensis</i>	N-, W-, E-	-	ER
<hr/>				
Red-throated Loon	<i>Gavia stellata</i>	S-	redistribution in the former range	no
Arctic Loon	<i>Gavia arctica</i>	S-	contraction in the SE	yes
Northern Pintail	<i>Anas acuta</i>	S-	contraction in the S	yes
Willow Grouse	<i>Lagopus lagopus</i>	S-	contraction in the S	yes
Black Grouse	<i>Lyrurus tetrix</i>	S-	Slight contraction in the south (Alps) and stronger in central Europe	yes
Western Capercaillie	<i>Tetrao urogallus</i>	S-	contraction in the S (apart from mountain massifs)	yes
Hazel Grouse	<i>Bonasa bonasia</i>	S-	contraction in the S (apart from mountain massifs)	yes
Great Snipe	<i>Gallinago media</i>	S-	slight contraction in the S	yes
Horned Lark	<i>Eremophila alpestris</i>	S-	the range of the northern population has contracted in the S	yes

Species		Direction of range boundary changes in ER	Direction of range boundary changes in EWR	Similarity of range dynamics in ER and EWR
Siberian Jay	<i>Perisoreus infaustus</i>	S-, W-	slight contraction in the S and W	yes
Common Little Bittern	<i>Ixobrychus minutus</i>	N-, W-	redistribution in the former range	no
European Roller	<i>Coracias garrulus</i>	N-, W-	contraction in the N	yes
Horned Grebe	<i>Podiceps auritus</i>	N-, S-	in southern countries has disappeared altogether	yes
Greater Spotted Eagle	<i>Clanga clanga clanga</i>	N-, S-	disappeared in the south, expanded further north	yes
Saker Falcon	<i>Falco cherrug</i>	N-, S-	contraction in the S and the N	yes
Yellow-breasted Bunting	<i>Emberiza aureola</i>	N-, E-, S-, W-	disappeared almost everywhere, one square left in Ukraine	yes

Ornithologischer Beobachter

Die Zeitschrift «Ornithologischer Beobachter» wird herausgegeben von der Ala, Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz. Beiträge aus allen Zweigen der Vogelkunde sind willkommen, ebenso zu anderen Organismengruppen und zur Naturschutzbiologie. Bitte wenden Sie sich mit Ihren interessanten Beobachtungen oder Fotos direkt an die Redaktion. Wir helfen gerne bei der Erstellung einer Publikation! Abonentinnen und Abonnenten werden gleichzeitig Mitglied der Ala; für CHF 65.– erhalten Sie die Zeitschrift viermal pro Jahr und unterstützen die Ala bei ihrer Arbeit für Naturschutz und Vogelkunde. Weitere Informationen zur Ala-Mitgliedschaft, zur Einreichung wissenschaftlicher Beiträge sowie PDFs der Beiträge:

www.ala-schweiz.ch/ornithol-beob

Redaktion und Layout

Peter Knaus, Patrick Mächler und Prof. Dr. Valentin Amrhein

Kontaktadresse

Patrick Mächler, Schweizerische Vogelwarte,
Seerose 1, CH-6204 Sempach,
Tel. 079 282 02 31, E-Mail patrick.maechler@vogelwarte.ch

Redaktionskommission

Dr. Stefan Werner (Präsident), Dr. Fränzi Korner-Nievergelt,
Jonas Landolt, Alice Lambrigger, Thomas Lüthi, Dr. Manuel
Schweizer, Prof. Dr. Gernot Segelbacher

Vorstand der Ala

Dr. Manuel Schweizer (Präsident), Dr. Raffael Ayé, Dr. Kurt
Bollmann, Irene Fuetsch, Judith Hüppi, Dr. Fränzi Korner-
Nievergelt, Dr. Beatrice Miranda-Gut, Dr. Mathias Ritschard,
Dr. Tobias Roth, Martin Schuck, Barbara Trösch

Gestaltungskonzept

Howald Biberstein, Basel

Schrift

GT Super, Grilli Type AG, Luzern

Druck

Ast & Fischer AG, PreMedia und Druck, Wabern

Papier

BalanceSilk, 100% Recyclingfasern

Herausgegeben mit Unterstützung der Akademie der
Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)

ISSN 0030-5707 © Ala, Schweizerische Gesellschaft für
Vogelkunde und Vogelschutz. Abdruck von Beiträgen, auch
teilweise, nur mit schriftlicher Einwilligung der Redaktion



Ala

Schweizerische
Gesellschaft für
Vogelkunde und
Vogelschutz

Kontakt

Ala, Schweizerische Gesellschaft
für Vogelkunde und Vogelschutz
CH-6204 Sempach
sekretariat@ala-schweiz.ch
www.ala-schweiz.ch

Kontoverbindungen der Ala

CHF-Konto: PostFinance 84-8651-3
IBAN CH69 0900 0000 8400 8651 3
EUR-Konto:
IBAN CH96 0900 0000 9143 7454 4
BIC POFICHBEXXX



vogelwarte.ch



Aktuelles aus Naturschutz und Vogelkunde	257
Urs N. Glutz von Blotzheim zum Neunzigsten	264
Beobachtungen Herbst 2022	266
Neuerscheinungen	270
Nicolas Martinez, Manuel Schweizer	
Seltene Vogelarten und ungewöhnliche Vogelbeobachtungen in der Schweiz im Jahre 2021. 31. Bericht der Schweizerischen Avifaunistischen Kommission (SAK)	282
Mohamed Ibrahim Habib	
Status of breeding birds on the Red Sea Islands of Egypt, 2012 to 2021	308
Imene Benzina, Abdelkrim Si Bachir, Christian Perennou	
Waterbird diversity at the Sebket of Aures wetlands complex, North East Algeria	318
Chris van Turnhout, Kees Koffijberg, Erik van Winden, Christian Dronneau, Christian Frauli, Nicolas Strebel, Gerrit Vossebelt, Johannes Wahl, Marc van Roomen	
Long-term population trends of wintering waterbirds in the international Rhine Valley indicate varying effects of river ecosystem rehabilitation	330
Szabolcs Nagy, Tom Langendoen, Teresa M. Frost, Gitte Høj Jensen, Nele Markones, Johan H. Mooij, Jean-Yves Paquet, Marie Suet	
Towards improved population size estimates for wintering waterbirds	348
Daniel Palm Eskildsen, Nina Yasmin Ali, Thomas Vikstrøm	
Relative habitat use for wintering and breeding birds in Denmark	362
Hans Märki, Gaston Adamek	
The distributional range of the Citril Finch <i>Carduelis citrinella</i> – unsolved riddles and possible explanations	366
Mirjan Topi, Zydjon Vorpsi, Ledi Selgjekaj, Vladimir Mladenov	
Population status of the Collared Pratincole <i>Glareola pratincola</i> in Albania	376
Nicolaos I. Kassinis, Iris Charalambidou	
The Long-legged Buzzard <i>Buteo rufinus</i> in Cyprus: three decades of presence and range expansion	382
Elisenda Peris-Morente, Marc Anton, Daniel Burgas, Sergi Herrando	
A new project to monitor forest raptors in Catalonia	390
Mikhail Kalyakin, Olga Voltzit, Petr Voříšek, Sergi Herrando, Verena Keller	
Changes in the ranges of breeding bird species in the European part of Russia during the last 20–30 years	400