

Biodiversität arktischer Vögel: Ein aktueller zirkumpolarer Überblick

Barbara Ganter

Ganter B 2015: Biodiversity of Arctic birds: an up-to-date circumpolar overview. Vogelwarte 53: 275-280.

The Arctic is home to a large number of highly adapted plant and animal species. The Arctic Biodiversity Assessment (Meltøfte 2013) provides the first comprehensive overview of the diversity of all groups of organisms in the Arctic. Here, the chapter about Arctic birds (Ganter & Gaston 2013) is summarized.

The systematic and ecological composition of Arctic breeding bird communities is markedly different from the global average. A center of avian diversity can be found on both sides of the Bering Strait. Because almost all Arctic-breeding birds are long-distance migrants, the major factors influencing population sizes and trends can be found outside the Arctic on migration routes and at wintering grounds; the main threats at present are habitat loss and hunting. As yet there are few data on effects of climate change on Arctic-breeding birds. However, it can be expected that in the future global warming will have drastic effects on Arctic habitats and their anthropogenic use and therefore also on Arctic breeding bird populations.

✉ BG, Schückingstr. 14, D-25813 Husum. E-Mail: barbara.ganter@t-online.de

1. Einleitung

In der Arktis finden sich einige der extremsten Lebensräume der Erde. Hier leben neben charismatischen Arten wie Narwal *Monodon monoceros*, Moschusochse *Ovibos moschatus*, Elfenbeinmöwe *Pagophila eburnea* und Schneeeule *Bubo scandiacus* noch eine Vielzahl hoch angepasster, Kälte ertragender Tier- und Pflanzenarten, und es gibt große terrestrische wie auch marine Gebiete, die noch relativ wenig vom Menschen überformt wurden.

Im Jahr 2013 ist unter dem Titel „Arctic Biodiversity Assessment“ ein alle Organismengruppen und Ökosysteme umfassender Überblick über die biologische Vielfalt der Arktis erschienen (Meltøfte 2013). Dieser Report wurde im Auftrag der im Arktischen Rat (Arctic Council) zusammengeschlossenen Regierungen der Arktis-Anrainerstaaten unter der Federführung der Gruppe „Conservation of Arctic Flora and Fauna“ (CAFF) erstellt. Mitgewirkt haben insgesamt 253 Autoren, davon 35 Hauptautoren aus Eurasien und Nordamerika. Das Kapitel über die Vögel der Arktis wurde von B. Ganter und A.J. Gaston unter Mitwirkung von 22 Koautoren erstellt. Im Folgenden sollen die wesentlichen Inhalte dieses Kapitels zusammengefasst werden. Für die zugrundeliegende Literatur sei auf das Original-Kapitel verwiesen (Ganter & Gaston 2013).

2. Definitionen und Quellen

Als Definition der Arktis wurde im Arctic Biodiversity Assessment die Region nördlich der Baumgrenze gewählt, wie sie auf der ebenfalls unter der Regie von CAFF

erstellten Circumpolar Arctic Vegetation Map dargestellt ist (CAVM Team 2003). Innerhalb dieses Bereiches werden die Vegetationszonen der Hocharktis gesondert betrachtet (siehe Karte in Meltøfte et al. 2013a und Abb. 2).

Im Kapitel über die Vögel der Arktis unterteilen Ganter & Gaston (2013) die Arktis in insgesamt 21 Regionen, deren Grenzen z. T. entlang politischer Grenzen (wie zwischen Kanada und Alaska) und z. T. entlang geographischer Zäsuren wie den großen Strömen Sibiriens verlaufen (Abb. 2). Informationen über Verbreitungsgebiete arktischer Vogelarten stammen aus Standardwerken und wurden von lokalen Experten bestätigt oder modifiziert.

3. Übersicht über die Brutvogelarten der Arktis

Mit etwa 200 Brutvogelarten kommen in der Arktis ca. 2 % aller Vogelarten weltweit vor. Der Begriff „arktische Vogelarten“ ist jedoch irreführend: Die meisten dort brütenden Arten verbringen nur wenige Wochen des Jahres in der Arktis und den größten Teil des Jahres in südlicheren Breiten. Als Zugvögel mit zum Teil extrem langen Zugrouten profitieren sie zur Brutzeit vom saisonalen Peak der Nahrungsverfügbarkeit in der Arktis und von einer relativ geringen Vielfalt und Dichte von Prädatoren und Parasiten. Nur etwa ein Dutzend Vogelarten überwintert auch in der eigentlichen Arktis, darunter die Eiderenten *Somateria* spp. und Scheckente *Polysticta stelleri*, Gryllsteiste *Cepphus grylle* und Dickschnabellumme *Uria lomvia*, Elfenbein- und Rosenmöwe *Rodostethia rosea*, die Schneehühner *Lagopus* spp., Gerfalke *Falco rusticolus* und Schneeeule, Kolkrabe *Corvus corax* und Polarbirkenzeisig *Carduelis hornemanni*. Die übrigen Arten ziehen

Dieser Artikel basiert auf einem Vortrag auf der 147. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft 2014 in Bielefeld.

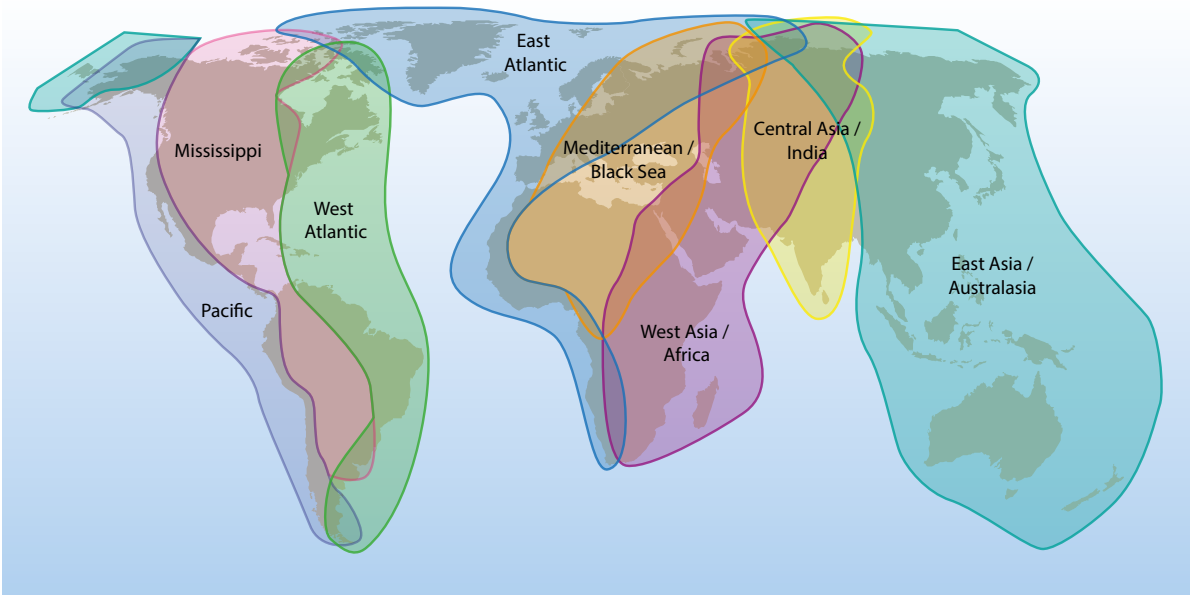


Abb. 1: Zugwege arktischer Brutvögel (aus Ganter & Gaston 2013). – *Major flyways of Arctic birds (from Ganter & Gaston 2013).*

nach dem Brutgeschäft mehr oder weniger weit nach Süden. Die dabei genutzten Zugrouten erstrecken sich über alle Kontinente, zum Teil bis zu deren südlichsten Spitzen, und im Extremfall wird sogar die Antarktis erreicht (Abb. 1). Arktische Brutvögel verbinden also die Arktis mit dem Rest der Erde.

Die Zusammensetzung der arktischen Avifauna nach systematischen Großgruppen unterscheidet sich deutlich vom globalen Mittel (Tab. 1). Während weltweit die Singvögel mit ca. 50 % aller Arten den weitaus größten Anteil stellen, machen sie nur etwa 1 % der Artenvielfalt in der Arktis aus. Hier dominieren die systematischen und ökologischen Gruppen der Entenvögel, Limikolen und Seevögel. Die ersten beiden Gruppen sind systematisch gut abgegrenzt (Familie Anatidae, Ordnung Anseriformes - Entenvögel; Familien Haematopodidae, Scolopacidae und Charadriidae innerhalb der Ordnung Charadriiformes - Limikolen), während die Seevögel eine ökologische Gruppe aus Familien verschiedener Ordnungen darstellen (Familie Gaviidae, Ordnung Gaviiformes - Seetaucher; Familie

Procellariidae, Ordnung Procellariiformes - Röhrennasen; Familien Sulidae und Phalacrocoracidae, Ordnung Suliformes - Töpel und Kormorane und Familien Stercorariidae, Laridae, Alcidae, Ordnung Charadriiformes - Raubmöwen, Möwen und Alken). Wegen des großen Gewichts der drei Hauptgruppen haben Ganter & Gaston (2013) das Kapitel über die Vögel der Arktis in vier Hauptteile gegliedert, die wie erwähnt teils nach systematischen und teils nach ökologischen Kriterien definiert sind: Entenvögel, Limikolen, Seevögel und „Landvögel“ - der ganze „Rest“ einschließlich der Singvögel.

Ferner unterscheiden Ganter & Gaston (2013) die Arten, die vorwiegend oder hauptsächlich in der Arktis brüten („arktischer Schwerpunkt“) von denen, bei denen die Mehrzahl der Individuen weiter südlich brütet. Betrachtet man nur die Arten mit arktischem Schwerpunkt, wird die besondere Bedeutung weniger Familien (und die untergeordnete Bedeutung der Singvögel) für die arktische Avifauna besonders deutlich (Tab. 2 bis 5).

Tab. 1: Dominante Artengruppen unter den Brutvögeln der Arktis. – *Dominant species groups among Arctic breeding birds.*

Gruppe	Artenanteil weltweit	Artenanteil Arktis
Anatiden	1,5 %	20 %
Limikolen	2 %	30 %
Seevögel	3 %	23 %
Singvögel	50 %	1 %

Tab. 2: Arktische Anatiden. – *Arctic Anatidae*.

Gruppe	Arten in Arktis	Arktis-Spezialisten	In Hocharktis
Schwäne	2	1	1
Enten	13	11	8
Gänse	24	9	9
Gesamt	39	21	18

Tab. 3: Arktische Limikolen. – *Arctic shorebirds*.

Gruppe	Arten in Arktis	Arktis-Spezialisten	In Hocharktis
Austernfischer	1	-	-
Regenpfeifer	8	7	7
Schnepfen & Strandläufer	50	34	22
Gesamt	59	41	29

Tab. 4: Arktische Seevögel. – *Arctic seabirds*.

Gruppe	Arten in Arktis	Arktis-Spezialisten	In Hocharktis
Seetaucher	5	4	4
Röhrennasen	1	1	1
Tölpel	1	-	-
Kormorane	3	-	1
Raubmöwen	4	3	4
Möwen & Seeschwalben	17	9	8
Alken	13	6	5
Gesamt	44	23	23

Tab. 5: Arktische „Landvögel“. – *Arctic „landbirds“*.

Gruppe	Arten in Arktis	Arktis-Spezialisten	In Hocharktis
Hühnervögel	2	2	2
Greifvögel	7	2	3
Kraniche	2	1	1
Eulen	2	1	1
Singvögel	44	14	9
Gesamt	57	20	16

Einen Überblick über die Muster der Diversität arktischer Vögel gibt Abb. 2. Hier ist für jede der 21 Regionen die Zusammensetzung der Avifauna nach Artengruppen aufgeführt. Die Artenzahl pro Region bewegt sich zwischen 32 auf Spitzbergen und 117 in der Arktis von Alaska. Deutlich sichtbar ist die geringere Diversität in der Hocharktis (innerer Kreis von Diagrammen). Außerdem ist die Diversität auf beiden Seiten der Beringstraße – also in Alaska und im Fernen Osten Sibiriens – besonders hoch.

4. Artengruppen

Die **Entenvögel** sind mit 39 Arten in der Arktis vertreten, darunter 21 Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in der Arktis und 18 Arten, die auch in der Hocharktis vorkommen (Tab. 2). Viele dieser Arten haben große, z. T. zirkumpolare Verbreitungsgebiete und fast alle sind sehr zahlreich. Insbesondere manche Gänsearten erreichen als Koloniebrüter zum Teil lokal enorme Dichten. Weltweit haben die meisten arktischen Gänsepopulati-

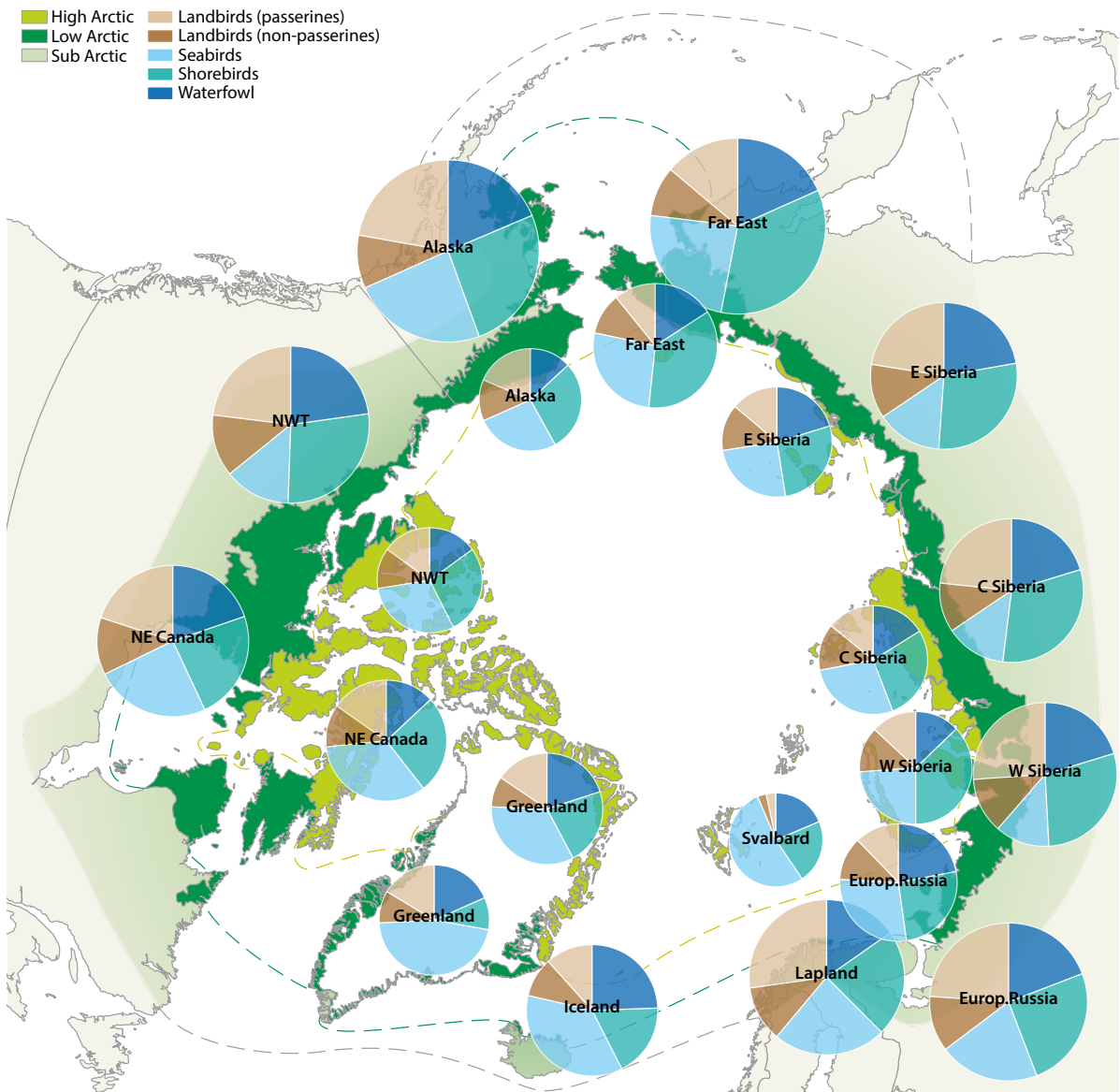


Abb. 2: Biodiversität der Vögel in den verschiedenen Regionen der Arktis. Diagramme im inneren Kreis zeigen Artenzahlen der verschiedenen Vogelgruppen in der Hocharktis, im äußeren Kreis die in der übrigen Arktis. Die Größe der Kreisdiagramme repräsentiert die Artenzahl je Region, die sich zwischen 32 (Spitzbergen) und 117 (Alaska ohne Hocharktis) bewegt (aus Ganter & Gaston 2013). - *Avian biodiversity in different regions of the Arctic. Charts on the inner circle show species numbers of different bird groups in the high Arctic, on the outer circle in the low Arctic. The size of the charts is scaled to the number of species in each region, which ranges from 32 (Svalbard) to 117 in low Arctic Alaska (from Ganter & Gaston 2013).*

onen in den vergangenen Jahrzehnten stark zugenommen, für die meisten war dies eine Erholung von besorgniserregend niedrigen Beständen in der Mitte des 20. Jahrhunderts. Eine augenfällige Ausnahme von diesem Trend stellen Gänsepopulationen dar, die in Ostsibirien brüten und in Ostasien, hauptsächlich in China, überwintern: Diese haben in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts stark abgenommen. Über arktische Entenbestände liegen weit weniger verlässliche Daten

vor als über Gänse, anscheinend haben sich ihre Bestände jedoch in den letzten Jahrzehnten bis auf Ausnahmen weniger stark verändert als die der Gänse.

Die größte Vogelartengruppe in der Arktis stellen die Watvögel (Limikolen) mit 59 Arten dar, davon 41 Arktis-Spezialisten und 29, die bis in die Hocharktis vorkommen (Tab. 3). Besonders artenreich ist die Familie Scolopacidae (Schnepfen und Strandläufer) und hier insbesondere die Gattung *Calidris* mit 19 Arten, die mit

einer Ausnahme alle ihren Verbreitungsschwerpunkt in der Arktis haben. Unter den arktischen Watvögeln finden sich viele extreme Langstreckenzieher, deren Zugwege bis zu den Südspitzen der Kontinente auf der Südhalbkugel, in wenigen Fällen sogar bis zur Antarktischen Halbinsel, reichen. Beispielsweise ist die zentral an der Eismeerküste Russlands gelegene Taimyr-Halbinsel durch (anhand von Ringfunden belegte) Zugrouten mit allen Kontinenten verbunden (siehe Abb. 4.4 in Ganter & Gaston 2013).

Während manche arktische Limikolen zirkumpolar in nahezu der ganzen Arktis verbreitet sind, gibt es auch einige Arten mit kleinen oder sehr kleinen Verbreitungsgebieten, vor allem in Alaska und im fernen Osten Russlands, also auf beiden Seiten der Beringstraße. In diesen Regionen ist auch insgesamt die Artenvielfalt der Limikolen bei weitem am größten (siehe Abb. 2). Auch bei den Bestandsgrößen gibt es eine weite Spanne von vielen sehr zahlreichen Arten über einige, von denen lediglich einige Zehntausend Tiere existieren, bis hin zum vom Aussterben bedrohten Löffelstrandläufer *Eurynorhynchus pygmeus* mit nur noch einigen Hundert Exemplaren. Dabei sind Größe des Verbreitungsgebietes und Populationsgröße nicht notwendigerweise korreliert, und auch Arten mit kleinen Verbreitungsgebieten können bei hohen Dichten große Bestandszahlen erreichen.

Ähnlich wie bei den Gänsen zeichnen sich auch bei den Watvögeln gravierende Gefährdungen auf dem Ostasiatischen Zugweg ab, wo durch Eindeichungen große Wattflächen und damit Nahrungshabitate für Rastvögel verloren gegangen sind. Als Folge davon und durch zusätzlichen Jagddruck haben Arten wie Löffelstrandläufer und Großer Knutt *Calidris tenuirostris* stark abgenommen. Abnahmen durch Habitatverluste und Konkurrenz mit der Fischerei auf dem Zugweg gibt es allerdings auch in Nordamerika.

Die Seevögel sind in der Arktis mit 44 Brutvogelarten vertreten, davon kommen 23 auch in der Hocharktis vor (Tab. 4). Elfenbeinmöwe *Pagophila eburnea*, Thayermöwe *Larus thayeri* und Krabbentaucher *Alle alle* brüten ausschließlich in der Hocharktis. Anders als bei anderen Organismengruppen wird bei den Seevögeln, insbesondere bei den tauchenden Arten, die höchste Diversität in hohen Breitengraden erreicht. Fast alle arktischen Seevögel sind sehr zahlreich, angeführt vom Krabbentaucher mit geschätzten 70 Millionen Exemplaren allein in Nordwestgrönland. Wie bei den Watvögeln gibt es auch bei arktischen Seevögeln ein Zentrum der Biodiversität rund um die Beringstraße.

Langfristige Bestandsschwankungen bei Seevögeln sind anscheinend nichts Ungewöhnliches. Trends in Bestandsgrößen für Seevögel sind jedoch oft schwer zu interpretieren, da diese Teil des komplexen marinen Nahrungsnetzes sind, das auch Wirbellose, Fische (und Fischerei) und marine Säugetiere mit einschließt. Die meisten arktischen Seevogelarten, für die aus den letzten Jahrzehnten Daten über langfristige Trends vorlie-

gen, haben im Bestand abgenommen. Auch wenn einzelne Gründe für die Abnahme meistens nicht benannt werden können, sind Fischerei, Meeresverschmutzung und Klimawandel wichtige negative Einflussfaktoren.

Unter dem Begriff „Landvögel“ werden von Ganter & Gaston (2013) die restlichen in der Arktis vertretenen Vogelarten zusammengefasst: Greifvögel und Eulen, Hühnervögel, Kraniche und Singvögel. Insgesamt sind dies 57 Arten, von denen 15 auch in der Hocharktis vorkommen (Tab. 5). Die meisten dieser Arten haben ihre Verbreitungsschwerpunkte weiter südlich, doch auch hier gibt es in jeder Gruppe Arten, die überwiegend oder ausschließlich in der Arktis brüten, unter anderem 14 Singvogelarten.

Verglichen mit den anderen Artengruppen gibt es zu den Landvögeln wenig Informationen zu Populationsgrößen und Trends, da die meisten Arten sich durch ihre großen Verbreitungsgebiete sowohl zur Brutzeit als auch auf dem Zug und im Winter einer systematischen Erfassung entziehen. Die einzige derzeit gefährdete Art ist der Schneekranich *Grus leucogeranus*; der starke Rückgang dieser Art seit Mitte des 20. Jahrhunderts wird auf Jagd und Habitatverluste in Zug- und Überwinterungsgebieten zurückgeführt.

5. Gefährdungen im Brutgebiet und auf den Zugwegen

Verglichen mit anderen Regionen der Erde ist die Arktis bis heute relativ unberührt und menschenleer, so dass in den arktischen Brutgebieten vergleichsweise wenige Brutvogelbestände gefährdet sind. Jagd in den arktischen Brutgebieten ist heute allgemein für Vogelpopulationen eher unbedeutend. In der Vergangenheit war das aber teilweise anders: In Nordeurasien gab bis ins 20. Jahrhundert Massenfänge von mausernden Gänsen und Enten, die wahrscheinlich mit verantwortlich waren für die niedrigen Bestandszahlen einiger Gänsearten Mitte des 20. Jahrhunderts, und die Population der Dickschnabellummen in Westgrönland hat sich bis heute nicht von dem übermäßigen Jagddruck des 20. Jahrhunderts erholt. Umweltverschmutzung, insbesondere durch Ölnfälle, ist eine dauernde Gefahr für See- und Küstenvögel, die in Kolonien oder an Mauserplätzen oft in hoher Dichte vorkommen und hier besonders verletzlich sind.

Wegen der ausgeprägten Wanderbewegungen und der vergleichsweise kurzen Zeit, die Brutvögel in der Arktis verbringen, bestehen die meisten Gefährdungen aktuell aber auf dem Zugweg und in den Überwinterungsgebieten. Jagd auf Zugvögel ist regional mehr oder weniger reguliert und stellt insbesondere in Ostasien nach wie vor ein Problem dar. Dasselbe gilt für Habitatverluste, die in den letzten Jahrzehnten in Ostasien besonders drastisch in Form von großen Eindeichungen stattgefunden haben. Aber auch in Amerika gibt es in einigen Fällen Probleme mit Nahrungsverfügbarkeit in entscheidenden Rastgebieten. Für Seevögel kann die Fischerei einerseits

Nahrungskonkurrent und andererseits direkte Gefahrenquelle sein, da Vögel als Beifang in Netze geraten; allerdings können sich durch Fischereiabfälle als Nahrungsquelle auch positive Effekte ergeben.

Wegen der langen Wanderungen arktischer Brutvögel erfordern alle Schutzbemühungen für gefährdete Populationen eine internationale Zusammenarbeit zwischen den Staaten entlang der Zugwege, um sicher zu stellen, dass die Jagd hinreichend reguliert wird und wichtige Nahrungs- und Rasthabitate geschützt werden. Besonders im Fall der stark gefährdeten Arten wie Löffelstrandläufer und Schneekranich ist dies unabdingbar.

6. Auswirkungen des Klimawandels

Nach den gängigen Klimamodellen wird die globale Erwärmung in den Polarregionen der Erde um ein vielfaches stärker ausfallen als im globalen Mittel, und Auswirkungen des Klimawandels auf die arktischen Lebensräume sind offensichtlich. Der tatsächliche Verlust an Meereis zwischen 1950 und 2010 war sogar größer als zunächst von Klimamodellen vorhergesagt worden war (siehe Abb. 1.5 in Meltote et al. 2013b). Zudem nehmen vielerorts Dauer und Ausdehnung der Schneebedeckung auf den arktischen Landmassen ab, was eine Verschiebung der Vegetationszonen nach Norden und Landschaftsveränderungen durch Auftauen des Permafrostes zur Folge hat.

Auswirkungen auf die Brutvogelwelt sind indirekter Natur und können vielfältig sein. Zurzeit gibt es außer der Verschiebung einiger Verbreitungsgrenzen nach Norden noch wenig eindeutige Belege für Auswirkungen des Klimawandels auf arktische Vögel, in Zukunft aber ist mit gravierenden Veränderungen zu rechnen. Dabei könnten viele Arten profitieren, weil für sie zusätzlicher Lebensraum in höheren Breiten entsteht. Die bisher hocharktisch verbreiteten Arten werden jedoch zu den Verlierern zählen, da die hocharktischen Lebensräume sich an der Eismeergrenze nicht weiter nach Norden verschieben können und somit wahrscheinlich langfristig ganz verschwinden werden. Besonders für Arten wie die Elfenbeinmöwe, die von Meereis abhängig sind, sind große Probleme zu erwarten.

Mit einem sich verändernden Klima in der Arktis werden sich auch Verbreitungsgebiete und Häufigkeit von Prädatoren und Parasiten arktischer Vögel ändern. Wie sich dies konkret auf Vogelpopulationen auswirken wird, kann jedoch jetzt noch nicht vorhergesagt werden. Als indirekte Folge des Klimawandels ist auch zu erwarten, dass Schifffahrt, Öl- und Gasbohrungen und Bergbau in arktischen Gewässern und an Land zunehmen werden, mit den damit verbundenen Risiken für die arktischen Ökosysteme und damit auch für die Brutvögel.

7. Zusammenfassung

Die Arktis beheimatet eine große Zahl hoch angepasster Tier- und Pflanzenarten. Im „Arctic Biodiversity Assessment“ (Meltote 2013) wurde erstmals ein umfassender Überblick über die Diversität aller Organismengruppen in der Arktis erstellt. Das Kapitel über die Vögel der Arktis (Ganter & Gaston 2013) wird hier kurz zusammengefasst.

Auffällig ist, dass die systematische und ökologische Zusammensetzung der Brutvogel-Gemeinschaften der Arktis deutlich vom globalen Mittel abweicht. Ein Schwerpunkt der Diversität liegt an der Beringstraße. Da fast alle arktischen Brutvogelarten Langstreckenzieher sind, liegen die Einflussfaktoren für Bestandsgrößen und -trends größtenteils außerhalb der Arktis auf Zugwegen und in Winterquartieren. Haupt-Gefährdungen sind gegenwärtig Habitatverluste und Jagd. Konkrete Belege für Auswirkungen des Klimawandels auf arktische Brutvögel gibt es bislang nur wenige. Für die Zukunft ist jedoch zu erwarten, dass die globale Erwärmung drastische Veränderungen der arktischen Habitate und ihrer Nutzung und damit auch der arktischen Brutvogelbestände zur Folge haben wird.

8. Literatur

- CAVM Team 2003: Circumpolar Arctic Vegetation Map. Scale 1:7,500,000. Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) Map No. 1. U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska, USA. www.geobotany.uaf.edu/cavm (letzter Zugriff 12.08.2015)
- Ganter B & Gaston AJ 2013: Chapter 4: Birds. In: Meltote H (Hrsg) Arctic Biodiversity Assessment. Status and Trends in Arctic Biodiversity: 142-180. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri.
- Meltote H (Hrsg) 2013: Arctic Biodiversity Assessment. Status and Trends in Arctic Biodiversity. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri.
- Meltote H, Huntington HP & Barry T 2013a: Introduction. In: Meltote H (Hrsg) Arctic Biodiversity Assessment. Status and Trends in Arctic Biodiversity: 8-17. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri.
- Meltote H, Barry T, Berteaux D, Bültmann H, Christiansen JS, Cook JA, Dahlberg A, Daniëls FJA, Ehrich D, Fjeldsø J, Fridriksson F, Ganter B, Gaston AJ, Gillespie LJ, Grenoble L, Hoberg EP, Hodkinson ID, Huntington HP, Ims RA, Josefson AB, Kutz SJ, Kuzmin SL, Lairdre KL, Lassuy DR, Lewis PN, Lovejoy C, Michel C, Mokievsky V, Mustonen T, Payer DC, Poulin M, Reid DG, Reist JD, Tessler DF & Wrona FJ 2013b: Chapter 1: Synthesis: Implications for conservation. In: Meltote H (Hrsg) Arctic Biodiversity Assessment. Status and Trends in Arctic Biodiversity: 20-65. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri.

Das „Arctic Biodiversity Assessment“ kann unter www.arctic-biodiversity.is (letzter Zugriff 12.08.2015) ganz oder in Teilen gelesen bzw. heruntergeladen werden. Zum Vogel-Kapitel von Ganter & Gaston (2013) gehört als Anhang auch eine Tabelle der Brutvogelarten in den einzelnen Regionen der Arktis.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [53_2015](#)

Autor(en)/Author(s): Ganter Barbara

Artikel/Article: [Biodiversität arktischer Vögel: Ein aktueller zirkumpolarer Überblick 275-280](#)