Spannendes im "Journal of Ornithology"

Wie Gebirgsvögel auf den Klimawandel reagieren

Mittlerweile gibt es zahlreiche Belege, dass der Klimawandel Vögel auf vielerlei Weise beeinflussen kann. Bei etlichen Arten ist beispielsweise eine Verfrühung des Brutbeginns oder eine Änderung des Zugverhaltens dokumentiert worden. Doch auch die geographische Verbreitung einer Art kann sich verändern. In Bergregionen wird beispielsweise häufig eine Verschiebung in höhere Lagen beobachtet (z. B. Auer & King 2014), was das Verbreitungsgebiet einer Art einschränken kann. Dies ist alarmierend, da Bergregionen wegen der durch den Höhengradienten bedingten Vielfalt in Klimabedingungen und Lebensräumen besonders artenreich sind.

Derartigen Verschiebungen können verschiedene Mechanismen zugrunde liegen. Einerseits kann das Klima die Verbreitung einer Art direkt beeinflussen, wenn diese wegen ihrer physiologischen Anpassungen nur unter gewissen Temperatur- oder Niederschlagsbedingungen überleben kann. Ändert sich also das Klima in einer Region zu sehr, muss die Art in eine andere Region ausweichen, die günstigere klimatische Bedingungen bietet. Das Klima kann sich allerdings auch indirekt auf die Verbreitung einer Art auswirken, indem es z. B. die Habitatstruktur, die Nahrungsverfügbarkeit oder das Auftreten von Krankheitserregern, Räubern oder Konkurrenten beeinflusst.

Zwei amerikanische Forscher haben langfristige Veränderungen der Höhenverbreitung von Vogelarten in den Wäldern der nördlichen Appalachen untersucht (DeLuca & King 2016), wo die Temperatur in den mittleren Höhenlagen seit den 1930er Jahren konstant gestiegen ist. Auf 740 bis 1470 m Höhe wurden von 1993 bis 2000 sowie 2003, 2005, 2007 und 2009 jeweils im Juni an über 700 Orten alle dort vorkommenden Vogelarten in Punktzählungen erfasst. Die kartierte Zone wurde in sieben Höhengürtel untergliedert und das Vorkommen der Arten in diesen Höhengürteln analysiert. Hierfür wurde zunächst jede Art als Tieflandart (Verbreitungsschwerpunkt unterhalb 750 m) oder Hochgebirgsart (Verbreitungsschwerpunkt oberhalb dieser Grenze) eingestuft und dann anhand verschiedener Kriterien getestet, ob sich die Höhenverbreitung einzelner Arten über den Untersuchungszeitraum verändert hat. Insgesamt wurden 75 Vogelarten nachgewiesen, doch nur für 28 (16 Tiefland- und 12 Hochgebirgsarten) war die Stichprobe groß genug für eine statistische Analyse.

Ein Vergleich der Tiefland- mit den Hochgebirgsarten lieferte einen überraschenden und sehr interessanten Befund. Zehn der 16 Tieflandarten verschoben ihre

Verbreitung, davon neun (z. B. der Kletterwalsänger *Mniotilta varia*) wie erwartet hangaufwärts, im Mittel um gut 100 m. Die einzige Art, deren obere Verbreitungsgrenze sich hangabwärts verlagerte (um 154 m), war die Schwarzkopfmeise *Poecile atricapilla*. Ganz anders verhielt es sich hingegen bei den zwölf Hochgebirgsarten, von denen neun ebenfalls ihre Verbreitung verlagerten, jedoch nur eine einzige hangaufwärts (der Magnolienwalsänger *Setophaga magnolia*, um 41 m). Die übrigen acht (z. B. der Junco *Junco hyemalis*) verlagerten ihr Verbreitungsgebiet hangabwärts, im Mittel um knapp 20 m.

Insgesamt hat sich also die Verbreitung der Hochgebirgsarten hangabwärts und die der Tieflandarten hangaufwärts verschoben, was darauf schließen lässt, dass hier wohl unterschiedliche Mechanismen am Werk sind. Die Autoren schlagen vor, dass für die Tieflandarten die zunehmende Erwärmung höherer Regionen eine Rolle spielen könnte, während für die Hochgebirgsarten möglicherweise die Niederschläge von größerer Bedeutung sind (siehe auch Tingley et al. 2012). In der untersuchten Region haben sich die Temperaturen in größerer Höhe nämlich nur wenig verändert, die Niederschläge jedoch stärker zugenommen als in mittleren Höhenlagen. Für beide Vogelgesellschaften könnten auch Habitatveränderungen eine Rolle spielen – so gibt es Hinweise, dass sich in den letzten Jahrzehnten die Grenze zwischen nördlichen Hartholzwäldern und Bergwäldern verschoben hat. Insgesamt ist wahrscheinlich, dass mehrere Faktoren zusammenwirken (siehe z. B. auch Hargreaves et al. 2014).

Allerdings ist zu bedenken, dass Verschiebungen der Verbreitung von Arten nicht zwingend als Reaktion auf veränderte Umweltbedingungen erfolgen müssen, sondern schlicht und einfach auf Änderungen der Populationsgröße zurückzuführen sein könnten: Wächst eine Population, müssen Individuen in Habitats außerhalb des ursprünglichen Verbreitungsgebiets ausweichen, d. h. das Verbreitungsgebiet wird größer. Schrumpft hingegen eine Population, verkleinert sich das Verbreitungsgebiet, da in der Regel am Rand liegende Habitats geringerer Qualität aufgegeben werden. Diese alternative Erklärung wurde auch von den Autoren in Betracht gezogen, und es zeigte sich, dass Bestandsänderungen nur bei zwei der untersuchten Arten die Verschiebung der Verbreitung erklären könnten: Der Bestand der Zwergdrossel *Catharus ustulatus* hat sich vergrößert und das Verbreitungsgebiet sich dementsprechend ausgedehnt, während die Weißkehlammer *Zonotrichia albicollis* zurückgegangen ist

und nun ein kleineres Gebiet bewohnt. Fast alle beobachteten Verschiebungen der Verbreitung hängen also wohl tatsächlich mit Umweltveränderungen zusammen. Die Autoren halten es auch für unwahrscheinlich, dass methodische Probleme während der Zählungen die Ergebnisse verfälscht haben.

Insgesamt zeigt diese interessante Studie, dass allgemein in Bezug auf den Klimawandel festgestellte Trends nicht ohne weiteres auf alle Gebiete bzw. Arten übertragen werden können. Da sich Hochgebirgsarten hangabwärts und Tieflandarten hangaufwärts verbreiten, wird die Konkurrenz zwischen ihnen in der Übergangszone vermutlich stärker werden, was ihre Verbreitung auf längere Sicht zusätzlich beeinflussen kann.

Auer SK & King DI 2014: Ecological and life-history traits explain recent boundary shifts in elevation and latitude of western North American songbirds. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 23:867-875.

DeLuca WV & King DI 2016: Montane birds shift downslope despite recent warming in the northern Appalachian Mountains. *J. Ornithol.* doi:10.1007/s10336-016-1414-7

Hargreaves AL, Samis KE & Eckert CG 2014: Are species' range limits simply niche limits writ large? A review of transplant experiments beyond the range. *Am. Nat.* 183:157-173.

Tingley MW, Koo MS, Moritz C, Rush AC & Beissinger SR 2012: The push and pull of climate change causes heterogeneous shifts in avian elevation ranges. *Glob. Change Biol.* 18:3279-3290.

Verena Dietrich-Bischoff

Rauchschwalbe: Haben Ornamente bei Weibchen eine Bedeutung?

Lange Zeit hat sich die Aufmerksamkeit von Biologen, die das Fortpflanzungsverhalten von Tieren studieren, auf die Rolle männlicher Ornamente konzentriert. Unter „Ornament“ versteht man ein Merkmal, das bei der Partnerwahl wichtig ist, da seine Ausprägung mit Kosten für den Träger verbunden ist. Buntes Gefieder beispielsweise kann Feinde anlocken oder seine Produktion wertvolle Ressourcen aufzehren. Dies können sich nur die besten Individuen leisten, die dann als Partner bevorzugt werden sollten. Allerdings tragen bei vielen Arten nicht nur die Männchen, sondern auch die Weibchen Ornamente. Dachte man anfangs noch, dass diese lediglich eine funktionslose Kopie männlicher Ornamente darstellen, deren Vorhandensein auf genetische Mechanismen zurückzuführen ist, beginnt man mehr und mehr, von dieser Ansicht abzuweichen. So könnten Weibchenornamente von Männchen ebenfalls als attraktiv empfunden werden oder bei der Konkurrenz zwischen Weibchen um Partner oder andere Ressourcen eine Signalfunktion besitzen (Übersicht in Clutton-Brock 2007). In solchen Fällen sollte man auch bei Weibchen einen Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Ornamente und Parametern wie der individuellen Qualität oder dem Fortpflanzungserfolg erwarten.

Bei Vögeln ist die Situation besonders kompliziert, da diese in der Regel mehrere Ornamente aufweisen, die bei männlichen und weiblichen Tieren unterschiedliche Bedeutung haben und unterschiedlichen Selektionsdrücken ausgesetzt sein könnten. Ein Forscherteam aus Japan hat die asiatische Unterart der Rauchschwalbe *Hirundo rustica gutturalis* dahingehend untersucht (Hasegawa et al. 2016). Bei Rauchschwalben besitzen beide Geschlechter verlängerte Schwanzfedern, weiße

Schwanzflecken und eine rötliche Kehle. Frühere Studien an Männchen hatten bereits gezeigt, dass die Intensität der Kehlfärbung und die Größe der weißen Schwanzflecken, nicht jedoch die Schwanzlänge, verschiedene Fortpflanzungsparameter, wie z. B. den Brutbeginn, positiv beeinflussen (z. B. Arai et al. 2015). In einer zweijährigen Untersuchung an gut 200 weiblichen Rauchschwalben, die in der japanischen Stadt Joetsu brüteten, fanden die Wissenschaftler nun heraus, dass die weißen Schwanzflecken bei Weibchen offenbar keine Rolle spielen, aber die Kehlfärbung sowie die Schwanzlänge von Bedeutung sind.

Zum einen standen diese beiden Ornamente mit der Bruterfahrung, die bei einem kurzlebigen Vogel wie der Rauchschwalbe als wichtiges Qualitätsmerkmal gilt, in Zusammenhang: Weibchen mit vorheriger Bruterfahrung hatten farbigere Kehlflecken und längere Schwanzfedern als erstmalig brütende Weibchen. Siebzehn Weibchen, die in beiden Untersuchungsjahren gefangen und vermessen werden konnten, wiesen zudem im zweiten Jahr etwas längere Schwanzfedern auf, d. h. die Schwanzlänge könnte tatsächlich Aufschluss über die Bruterfahrung bzw. das Alter eines Individuums geben. Die Kehlfärbung veränderte sich bei diesen Tieren allerdings nicht signifikant. Auch bestand keine Korrelation mit einem anderen Qualitätsmerkmal, der Körperkondition (gemessen als größenkorrigierte Körpermasse).

Zum anderen begannen Weibchen mit farbigem Kehlfleck und längeren Schwanzfedern früher mit der Brut (während das Ankunftsdatum im Brutgebiet keine Korrelation mit der Ausprägung der Ornamente aufwies). Da diese Tiere dann mit höherer Wahrscheinlichkeit Zweitbruten aufzogen, hatten sie einen höheren

Fortpflanzungserfolg. Schließlich zeigte sich, dass derartige Weibchen eher mit Männchen mit farbigem Kehlfleck und großen weißen Schwanzflecken verpaart waren, also offenbar besseren Zugang zu attraktiven Männchen hatten. Zudem beteiligten sich Männchen, deren Partnerin lange Schwanzfedern aufwies, mit höherer Wahrscheinlichkeit an der Bebrütung der Eier. Kurz gesagt profitierten ornamentierte Weibchen von früherem Brutbeginn und einem besseren Partner.

Daher folgern die Autoren, dass die Ornamente der Weibchen bei asiatischen Rauchschnalben offenbar wichtige Informationen über die individuelle Qualität an Artgenossen vermitteln können und dementsprechend der sexuellen Selektion unterliegen. Dass sich die relative Wichtigkeit der Ornamente zwischen den Geschlechtern unterschied, deutet auf unterschiedliche Selektionsdrücke hin. Die weißen Schwanzflecken spielen bei Weibchen möglicherweise keine Rolle, weil sie von anderen Schwanzfedern verdeckt werden und somit für Artgenossen normalerweise nicht sichtbar sind (Männchen offenbaren diese Flecken hingegen während der Balz). Die Autoren führen außerdem an, dass eine

Präferenz für Weibchen mit größeren Flecken die Verpaarungschancen von Männchen in der folgenden Brutzeit verringern würde, da diese Weibchen mit geringerer Wahrscheinlichkeit ins Brutgebiet zurückkehrten als Weibchen mit kleineren Flecken. Die Gründe hierfür sind allerdings unbekannt.

Zwar handelt es sich hier „lediglich“ um eine korrelative Studie, deren Befunde nicht ganz eindeutig sind (was z. T. mit der kleinen Stichprobe in einigen Analysen zusammenhängen könnte) und auf die Experimente folgen sollten. Dennoch zeigt sie, dass es sich potenziell lohnt, Weibchenornamenten bei Vögeln mehr Aufmerksamkeit zu schenken.

Arai E, Hasegawa M, Nakamura M & Wakamatsu K 2015: Male pheomelanin pigmentation and the breeding onset in Barn Swallows *Hirundo rustica gutturalis*. *J. Ornithol.* 156:419-427.

Clutton-Brock T 2007: Sexual selection in males and females. *Science* 318:1882-1885.

Hasegawa M, Arai E, Watanabe M & Nakamura M 2016: Reproductive advantages of multiple female ornaments in the Asian Barn Swallow *Hirundo rustica gutturalis*. *J. Ornithol.* doi:10.1007/s10336-016-1401-z.

Verena Dietrich-Bischoff

Werden Meisen von Insektenfraß an Nadelbäumen angezogen?

Pflanzen, die von Herbivoren attackiert werden, senden chemische „Hilferufe“ aus: Sie produzieren flüchtige Substanzen, die Fressfeinde der Schädlinge anlocken. Davon profitiert sowohl die Pflanze, da der Schaden so in Grenzen gehalten wird, als auch der angelockte Insektenfresser, dem der Weg zu einer Mahlzeit gewiesen wird (Übersicht in Dicke 2009). Während bereits seit längerem bekannt ist, dass räuberische Arthropoden auf solche Pflanzensignale reagieren, haben neuere Studien gezeigt, dass auch insektenfressende Vögel durch Fraßschäden angezogen werden. Dies könnte ebenfalls über den Geruch geschehen – schließlich weiß man mittlerweile, dass der Geruchssinn vieler Vögel deutlich besser ausgeprägt ist als ursprünglich angenommen (z. B. Steiger et al. 2008) – oder aber über optische Signale. Damit sind nicht nur sichtbare Fraßspuren gemeint, denn ebenso wie auch unbeschädigte Teile angefressener Pflanzen die flüchtigen Substanzen produzieren, können auch optische Signale über den unmittelbaren Schadensbereich hinausgehen. Es gibt nämlich Hinweise, dass Blattfraß die photosynthetische Aktivität der Pflanze beeinflusst, was sich wiederum auf die Lichtreflexion und somit die Färbung der Blätter auswirken kann. Da Vögel ein größeres Farbenspektrum sehen können als Menschen, sind sie möglicherweise in der Lage, diese feinen Veränderungen wahrzunehmen.

Noch ist weitgehend ungeklärt, in welchem Maße insektenfressende Vögel von Pflanzen produzierte optische und Geruchssignale bei der Nahrungssuche nutzen und wie weit verbreitet das Anlocken von Vögeln durch fraßgeschädigte Nadelbäume ist (bisherige Studien haben sich weitgehend auf Laubbäume konzentriert, z. B. Amo et al. 2013). Daher hat ein finnisch-deutsches Forscherteam untersucht, ob Kohlmeisen *Parus major* und Blaumeisen *Cyanistes caeruleus* zwischen beschädigten und unbeschädigten Waldkiefernästen unterscheiden können (Mäntylä et al. 2016). Da in einem Freilandversuch zu viele Störfaktoren aufgetreten wären, haben die Wissenschaftler eine Testbox konstruiert, in der das Verhalten gefangener Meisen bequem beobachtet werden konnte. In dieser Box hängten sie zwei Waldkiefernäste auf, einen „Testast“ und einen „Kontrollast“. Diese ähnelten sich so weit wie möglich in Form und Größe, doch ein Zweig des Testastes war zuvor drei Tage lang Fraß durch Blattwespenlarven ausgesetzt worden. Vor dem Einbringen in die Box wurde der beschädigte Zweig abgeschnitten (ebenso wurde ein Zweig des Kontrollastes abgeschnitten). Dies schloss direkte Fraßspuren als Signale aus, so dass die Vögel lediglich durch die Produktion der flüchtigen Substanzen durch unbeschädigte Zweige bzw. Änderungen der Lichtreflexion angezogen werden konnten.

Nachdem eine Meise in der Testbox freigelassen worden war, warteten die Forscher, bis sich das Tier an die neue Umgebung gewöhnt und beruhigt hatte. Hierfür nahmen sie nicht eine bestimmte Zeitspanne an, da es auch bei Vögeln Persönlichkeitsunterschiede gibt und manche Tiere „mutiger“ sind als andere, sondern warteten auf ein ritualisiertes Sträuben des Gefieders. 93 von 100 Versuchsvögeln zeigten dieses Signal innerhalb der ersten paar Minuten und begannen anschließend, ihre Umgebung zu erkunden. Eine Viertelstunde lang wurde dann beobachtet, wie häufig die Tiere Test- und Kontrollast anflogen und wie lange sie sich dort jeweils aufhielten. Insgesamt wurden 62 Kohl- und 31 Blau-meisen auf diese Weise getestet.

Nach der Eingewöhnungsphase besuchten beide Arten als erstes den Testast signifikant häufiger als den Kontrollast, was nicht vom Geschlecht oder Alter der Tiere beeinflusst wurde. Sie suchten dann im Mittel eine Minute lang zwischen den Nadeln nach Nahrung, bevor sie zum Kontrollast flogen. Dies interpretierten die Autoren so, dass der fraßgeschädigte, also Nahrung versprechende Testast zunächst von den Meisen bevorzugt wurde, sie dann jedoch recht schnell das Interesse verloren, da die Wespenlarven ja vor dem Experiment entfernt worden waren. Doch nutzten die Meisen für die Identifikation des fraßgeschädigten Asts nun optische oder Geruchssignale?

Eine Analyse der flüchtigen Substanzen mittels Gaschromatographie und Massenspektrometrie zeigte, dass Waldkiefernäste 29 verschiedene Substanzen produzierten, von denen 21 in signifikant größeren Mengen von beschädigten Zweigen abgegeben wurden. Eine spektrophotometrische Analyse der Lichtreflexion er-

gab, dass die Nadeln unbeschädigter Zweige zwar etwas mehr Licht reflektierten, doch war dieser Unterschied so gering, dass er von den Vögeln vermutlich nicht wahrgenommen werden konnte. Daraus folgerten die Autoren, dass die Meisen sich vermutlich an den Geruchssignalen orientierten. Allerdings muss gesagt sein, dass hier andere Äste als die in den Verhaltensexperimenten verwendet analysiert wurden und ganze Bäume möglicherweise andere Kombinationen von Duftstoffen abgeben könnten als abgeschnittene Äste.

Ohnehin bleiben mir gewisse Zweifel an der Interpretation der Ergebnisse, auch wenn diese Studie sehr aufwändig war und sorgfältig durchgeführt wurde. Die anfängliche Präferenz für den Testast bestand nämlich nur dann, wenn die Tiere während der Eingewöhnungsphase auch auf diesem saßen. Zudem unterschieden sich die insgesamt auf dem Ast verbrachte Zeit sowie die Gesamtanzahl von Besuchen nicht zwischen Kontroll- und Testast. Weitere Untersuchungen sind auf jeden Fall vonnöten.

- Amo L, Jansen JJ, van Dam NM, Dicke M & Visser ME 2013: Birds exploit herbivore-induced plant volatiles to locate herbivorous prey. *Ecol. Lett.* 16:1348-1355.
- Dicke M 2009: Behavioural and community ecology of plants that cry for help. *Plant Cell Environ.* 32:654-665.
- Mäntylä E, Kleier S, Kipper S & Hilker M 2016: The attraction of insectivorous tit species to herbivore-damaged Scots pines. *J. Ornithol.* doi:10.1007/s10336-016-1412-9
- Steiger SS, Fidler AE, Valcu M & Kempenaers B 2008: Avian olfactory receptor gene repertoires: evidence for a well-developed sense of smell in birds? *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 275:2309-2317.

Verena Dietrich-Bischoff

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [55_2017](#)

Autor(en)/Author(s): Dietrich-Bischoff Verena

Artikel/Article: [Spannendes im "Journal of Ornithology" Wie Gebirgsvögel auf den Klimawandel reagieren; Rauchschwalbe: Haben Ornamente bei Weibchen eine Bedeutung? Werden Meisen von Insektenfraß an Nadelbäumen angezogen? 81-84](#)