

Forschungsmeldungen

Zusammengestellt von Jan O. Engler (joe), Darius Stiels (ds) & Felix Zichner (fz)

Ökologie

Metabarcoding: Überlappung der Nahrungsnischen bei sechs Steppenvogelarten in Zentralspanien

Die Nischentheorie in der Ökologie sagt vorher, dass es interspezifische Konkurrenz zwischen ähnlichen Arten gibt und Koexistenz durch ein Aufteilen der Nutzung von Raum, Zeit und Ressourcen erleichtert wird. Trophische Nischen, also das Nahrungsspektrum, insektivorer Vogelarten, sind jedoch nicht leicht zu bestimmen. Neben invasiven Methoden gibt es zwar auch einige nicht-invasive Verfahren, z.B. das Beobachten der Vögel oder mikroskopische Untersuchungen der Fäzes, aber diese sind aufwändig und potentiell unvollständig. Molekulare Analysen wie das DNA-Metabarcoding sind bereits erfolgreich für die Bestimmung von Beuteorganismen bei Vögeln angewandt worden und werden in der vorliegenden Studie für die Analyse der Nahrung von sechs Steppenvögeln in Spanien zur Brutzeit genutzt: Feldlerche *Alauda arvensis*, Kurzzehenlerche *Calandrella brachydactyla*, Dupontlerche *Chersophilus duponti*, Steinschmätzer *Oenanthe oenanthe*, Maurensteinschmätzer *Oenanthe hispanica* und Brachpieper *Anthus campestris*. Insgesamt konnten 112 verschiedene Taxa (eigentlich „molekulare operationale taxonomische Einheiten“) als Beute festgestellt werden. Diese umfassen 39 Arthropodenfamilien und 13 Ordnungen. Auch wenn es signifikante Unterschiede im Beutespektrum gibt, zeigen die Ergebnisse einen Überlappungsbereich von 74 % in der Nahrungsnische der untersuchten Steppenvögel. Dies basiert aber wesentlich auf der Nutzung häufiger Beutetiere, insbesondere von Käfern, Heuschrecken und Spinnen. Kurzzehen- und Dupontlerche stechen etwas in ihrer Nahrungsnische gegenüber den anderen heraus, wobei die hochgradig bedrohte Dupontlerche sich von allen anderen Arten am meisten unterscheidet. Es gibt also zumindest eine gewisse Ressourcenaufteilung zwischen den untersuchten Vögeln und Metabarcoding kann dazu beitragen, die Nahrungsökologie von Singvögeln zu untersuchen – eine wichtige ökologische Grundlage für den Schutz der bedrohten Vogelgemeinschaften der europäischen Steppen. (ds)

Zurdo J, Barrero A, Da Silva LP, Bustillo-de la Rosa D, Gómez-Catasús J, Morales MB, Traba J & Mata VA 2023: Dietary niche overlap and resource partitioning among six steppe passerines of Central Spain using DNA metabarcoding. *Ibis*. doi: 10.1111/ibi.13188.

Vogelschutz

Fluginsektenbiomasse, nicht phänologische Missverhältnisse sind mit der Überlebenswahrscheinlichkeit von Rauchschnalbenküken assoziiert

Der deutliche Rückgang der Biomasse von Insekten hat in den letzten Jahren große Aufmerksamkeit erhalten. Parallel kam es zu einem Bestandsrückgang zahlreicher insektenfressender Vogelarten. Dennoch gibt es vergleichsweise wenige Studien, die das „Insektensterben“ als Hauptursache für das „Vogelsterben“ kausal belegen. Außerdem haben Studien gezeigt, dass phänologische Missverhältnisse („mismatches“) die Fitness insektenfressender Vögel beeinflussen, aber Studien, die beide Parameter untersuchen, fehlen weitestgehend. Vor diesem Hintergrund wurde in Südengland eine 29-jährige großräumige Datenreihe (1973 bis 2002) der Fluginsektenbiomasse untersucht und mit brutbiologischen Langzeitstudien an Rauchschnalben *Hirundo rustica* in Verbindung gesetzt. Dabei zeigte sich eine positive statistische Beziehung zwischen der Fluginsektenbiomasse und der Überlebenswahrscheinlichkeit der Küken. Konkret heißt das, dass bei großer Insektenbiomasse (entspricht im Mittel 0,62 g/Tag) in Nestern, in denen mindestens ein Küken überlebte, 96,7 % der Küken überlebten. Bei niedriger Biomasse (0,02 g/Tag) waren es nur 87,4 % der Küken. Die Futterverfügbarkeit hing im Wesentlichen von der jährlichen Variation der Insektenbiomasse ab. Das Legedatum und der Schlupf der Insekten verfrühte sich über die Zeit, hatte aber keinen Einfluss auf die untersuchten Brutparameter, so dass es keine Hinweise darauf gab, dass ein phänologischer Mismatch eine Rolle spielt. Nicht untersucht wurde die Häufigkeit von Zweitbruten. Auch gab es keine Verbindung zwischen dem Populationstrends der Rauchschnalben und der Insektenbiomasse. Die Studie zeigt also einen Einfluss auf die Produktivität einer insektivoren Vogelart, aber Implikationen auf die Populationsgröße bleiben unklar. (ds)

Martay B, Leech DI, Shortall CR, Bell JR, Thackeray SJ, Hemming DL & Pearce-Higgins JW 2023: Aerial insect biomass, but not phenological mismatch, is associated with chick survival of an insectivorous bird. *Ibis*. doi: 10.1111/ibi.13190.

Morphologie

Noch etwas weißer als weiß: Waldschnepfenfedern haben die hellsten Gefiederpartien aller Vögel

Bei weißen Vogelfedern denken wahrscheinlich viele zuerst an Schwäne oder Möwen und andere tagaktive Vogelarten. Allerdings vermuten wir in unserer menschlichen Wahrnehmung, dass bei der Kommunikation dämmerungsaktiver Vögel häufig akustische Signale im Vordergrund stehen, bei anderen Organismengruppen sind es zudem chemische Signale. Allerdings haben viele dämmerungsaktive Arten weiße Gefiederabzeichen, spontan könnte man an Steuer- und Schwungfedern von Vögeln aus der Nachtschwalbenfamilie oder auch an die Schnepfen der Gattung *Scolopax* denken, von denen die Waldschnepfe *Scolopax rusticola* in der vorliegenden Untersuchung genauer untersucht wurde. Waldschnepfen haben wie viele dämmerungs- bzw. nachtaktive Arten ein kryptisches Gefieder, das tagsüber der Tarnung dient. Auffallend weiße Spitzen der Steuerfedern sind nur bei Balzflügen oder aufgestelltem Schwanz sichtbar. Diese weißen Federbereiche wurden nun aufwändig untersucht. Genutzt wurden Spektrophotometrie, Elektronenmikroskopie und optische Modellierung, um zu klären, wie das hohe Maß an Reflektion zustande kommt. Die diffuse Reflektion (ungefähr 55 %; die Messung ist abhängig von der Wellenlänge) war mindestens rund 30 % höher als bei Federn aller anderen bisher untersuchten Vogelarten. Auf Platz zwei folgt übrigens die Raubseeschwalbe *Hydroprogne caspia*; zum Vergleich: beim Nachtfalke *Chordeiles minor* oder dem Polarbirkenzeisig *Acanthis hornemanni* sind es unter 10 %. Der Grund für die hohe Reflektion der Waldschnepfenfedern ist eine hohe inkohärente Lichtstreuung, verursacht durch ungeordnete Nanostrukturen aus Keratin und Lufttaschen in den Federästen. Diese sind zudem abgeflacht und verdickt und bilden eine Makrostruktur, die Ähnlichkeit mit winzigen Jalousien hat und die reflektierende Oberfläche vergrößert. Die auffälligen Federn evolvierten mutmaßlich zur visuellen Kommunikation über größere Distanzen. (ds)

Dunning J, Patil A, D'Alba L, Bond AL, Debruyne G, Dhinowala A, Shawkey M & Jenni L. 2023: How woodcocks produce the most brilliant white plumage patches among the birds. *J. R. Soc. Interface* 20. doi: 10.1098/rsif.2022.0920.

Der Zweifarbpitrol (*Pitohui dichrous*) zählt zu den wenigen giftigen Vogelarten weltweit. – *The Hooded Pitohui (Pitohui dichrous) is one of the few poisonous bird species worldwide.* Foto: Benjamin Freeman, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3d/Hooded_Pitohui_3.jpg

Physiologie

Mutationen in Natriumkanal ermöglichen Autoresistenz gegen Batrachotoxin bei giftigen Vogelarten Neuguineas

Auf Neuguinea gibt es verschiedene giftige Vogelarten, die in ihrem Körper Batrachotoxin einlagern. Dieses Gift ist als „Pfeilgift“ bekannt. Die Vögel nehmen das Gift, nach dem bisher bekannten, recht begrenzten Wissen darüber, mit ihrer Nahrung auf – Käfer der Gattung *Choresine* (Melyridae). Das Gift wird vor allem in der Haut und den Federn eingelagert. Batrachotoxin ist aber für die meisten Wirbeltiere selbst in geringen Dosen lebensgefährlich und die Frage ist, welche Mechanismen die notwendige Autoresistenz ermöglichen. Genomische Analysen zeigen nun, dass die untersuchten Vögel mehrere Mutationen im SCN4A-Gen tragen, das unter positiver Selektion steht. Dieses Gen codiert für den häufigsten Natrium-Kanal in Muskelzellen von Wirbeltieren, den Nav-Kanal (Nav1.4). Molekulare Experimente zur Bindung zeigen, dass einige Mutationen im porenbildenden Segment des Proteins die Bindungsfähigkeit von Batrachotoxin reduzieren können. Die Mutationen dürften also dazu beitragen, dass eine kontinuierliche Öffnung des Kanals verhindert wird. Diese würde ansonsten zu einer Muskellähmung und letztlich zum Tod führen. Die Mutationen unterscheiden sich von denen, die bei Fröschen der Gattung *Phyllobates* (Baumsteigerfrösche, auch „Pfeilgiftfrösche“ genannt) nachgewiesen worden sind, sind aber im gleichen Segment des Nav1.4-Kanals lokalisiert – ein Beispiel für konvergente Anpassungen zwischen Fröschen und Vögeln auf der molekularen Ebene. Darüber hinaus konnten im Rahmen der Studie zwei weitere Vogelarten als giftig identifiziert werden: Bergdickkopf *Pachycephala schlegelii* und Oliv-Haubendickkopf *Aleadryas rufinucha*. (ds)

Bodawatta KH, Hu H, Schalk F, Daniel JM, Maiah G, Koane B, Iova B, Beemelmanns C, Poulsen M & Jønsson KA 2023: Multiple mutations in the Nav1.4 sodium channel of New Guinean toxic birds provide autoresistance to deadly batrachotoxin. *Mol. Ecol.* doi: 10.1111/mec.16878.



Bioakustik

Duettgesänge korrelieren mit ganzjähriger Territorialität bei Rallen

Bei vielen Vogelarten finden sich Duettgesänge, bei denen mindestens zwei Vögel, oft Männchen und Weibchen, koordiniert und gemeinsam singen. Untersucht ist das Phänomen vor allem bei Singvögeln (Oscines), dabei kommt es auch bei anderen Vogelgruppen vor. Bei Rallen (Familie Rallidae) sind bei 61 Arten (59 %) Duettgesänge festgestellt worden. Das ist eine der höchsten Raten, die es für eine Vogelgruppe gibt. Mithilfe einer bereits publizierten Phylogenie, Tonaufnahmen und ökologischen und verhaltensbiologischen Parametern wurde eine vergleichende Studie an 103 Rallenarten durchgeführt. Die eher tiefrequenten Lautäußerungen sollten sich vor allem über kürzere Distanzen in dicht bewachsenen Lebensräumen gut ausbreiten. Die Ergebnisse zeigen, dass Duettgesänge den ursprünglichen Zustand darstellen – der letzte gemeinsame Vorfahre der untersuchten Rallenarten sollte also bereits Duettgesänge geäußert haben. Außerdem gibt es einen Trend, dass duettierende Arten eher Standvögel sind, die ganzjährig ihr Territorium verteidigen. Entgegen der Erwartungen des Autorenteam gab es keine signifikante Korrelation mit der Länge des Sozialverbundes, dem Brutsystem, dem Breitengrad der Brutverbreitung, dem Sexualdimorphismus, während ganzjährige Territorien und ein heterogenes Bruthabitat die stärksten Prädiktoren darstellten. Trotz der weiten Verbreitung von Duetten bei Rallen gibt es wenige Studien, die die Funktion der Duettgesänge wie z.B. die Revierverteidigung bei dieser Vogelgruppe genauer untersuchen. (ds)

Goldberg DL, Sadd BM & Capparella AP 2023: A rallid ballad: Communal signaling is correlated with year-round territoriality in the most duet-rich family of birds (Gruiformes: Rallidae). *Ornithology*. doi: 10.1093/ornithology/ukac054.

Urbanisierung

Die angeborene Immunfunktion und die antioxidative Kapazität von Nestlingen eines afrikanischen Greifvogels variieren mit dem Grad der Verstädterung in der Umgebung der Brutgebiete

Städtische Gebiete sind Brutlebensraum für viele Arten. Allerdings sehen sich Tiere, die in städtischen Umgebungen leben, mit Herausforderungen wie z.B. der veränderten Verfügbarkeit und Qualität von Nahrung, Umweltverschmutzung und der Ansammlung von Krankheitserregern konfrontiert. Diese Herausforderungen können physiologische Prozesse wie die Im-

munktion und die antioxidative Abwehr beeinträchtigen, die für das Überleben wichtig sind.

Hier wurde untersucht, wie der Grad der Verstädterung die angeborene Immunfunktion, die Immunreaktion auf eine simulierte bakterielle Infektion und die antioxidative Kapazität von nestbauenden Dominohabichten *Accipiter melanoleucus* in Südafrika beeinflusst. Zusätzlich wurden auch die Auswirkungen des Brutzeitpunkts und der Niederschläge auf die Physiologie untersucht, da beide Faktoren die Umweltbedingungen beeinflussen können, unter denen die Nestlinge aufgezogen werden. Da die Verstädterung die Immunfunktion indirekt beeinflussen kann, wurden Pfadanalysen verwendet, um direkte und indirekte Zusammenhänge zwischen Verstädterung, Immunfunktion und oxidativem Stress zu untersuchen. Die zunehmende Besiedlung war mit einem Anstieg der Lyse, also des Auflösens von Bakterienzellen, und einem Rückgang der antioxidativen Kapazität verbunden, jedoch nicht mit einem der anderen physiologischen Parameter. Mit Ausnahme der Agglutination, dem Verkleben und Verklumpen von Zellen oder Blutkörpern, wurden keine physiologischen Parameter mit dem Zeitpunkt der Aufzucht in Verbindung gebracht. Die Lyse und die bakterizide Kapazität, also das Vermögen, Bakterien abzutöten, variierten jedoch durchweg mit dem jährlichen Niederschlagsmuster. Die Immunreaktion auf eine nachgeahmte bakterielle Infektion nahm mit der Besiedlung ab, nicht jedoch mit dem Zeitpunkt der Aufzucht oder der Niederschlagsmenge. Die präsentierten Pfadanalysen deuten auf einen indirekten Zusammenhang zwischen der städtischen Bebauung und einigen Immunindizes der antioxidativen Kapazität hin, aber nicht über den Zeitpunkt der Aufzucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die frühe Entwicklung in einem städtischen Umfeld mit Veränderungen der Immun- und Antioxidantienfunktionen verbunden ist. Der direkte Zusammenhang zwischen Verstädterung und antioxidativer Kapazität sowie deren Auswirkungen auf die Immunfunktion ist wahrscheinlich ein wichtiger Faktor, der die Auswirkungen der Verstädterung auf in Städten lebende Tiere verdeutlicht. In künftigen Studien sollte untersucht werden, wie diese Ergebnisse mit der Fitness zusammenhängen und ob die Reaktionen für in Städten lebende Arten adaptiv sind. (joe, fz)

Nwaogu CJ, Amar A, Nebel C, Isaksson C, Hegemann A & Sumasgutner P 2022: Innate immune function and antioxidant capacity of nestlings of an African raptor co-vary with the level of urbanisation around breeding territories. *J. Anim. Ecol.*, Accepted Author Manuscript. doi: 10.1111/1365-2656.13837.

Vogelzug

GPS-Ortung der Flugrouten zeigt wichtige Zwischenstopp- und Überwinterungsplätze von Gelbschenkeln

Viele Bestände von ziehenden Küstenvögeln sind stark rückläufig. Seit den 1970er Jahren ist die Populationsgröße des Gelbschenkels *Tringa flavipes*, vielen Vogelbeobachtern als Kleiner Gelbschenkel bekannt, um etwa 63 % zurückgegangen. Die möglichen Ursachen für diesen Rückgang sind komplex und hängen miteinander zusammen. Das Verständnis des Zeitpunkts der Wanderung, der saisonalen Zugrouten sowie wichtiger Rast- und Überwinterungsgebiete, die von dieser Art genutzt werden, wird dazu beitragen, die Schutzplanung auf potenzielle Bedrohungen auszurichten. Von 2018 bis 2022 wurden 118 adulte Gelbschenkel mithilfe von GPS-Satellitentranspondern verfolgt, die an Vögeln in fünf Brut- und zwei Rastgebieten in den borealen Wäldern Nordamerikas von Alaska bis Ostkanada angebracht wurden. Ziel war es, die Zugrouten zu ermitteln sowie die Zugverbindungen und die wichtigsten Rast- und Überwinterungsgebiete zu beschreiben. Außerdem wurden Vorhersagen für das Abflugdatum nach Süden und die Wanderdistanz untersucht. Individuen, die in Alaska und Zentralkanada markiert wurden, folgten ähnlichen Zugrouten in Richtung Süden, wobei sie in der nordamerikanischen Prärie-Region einen Zwischenstopp einlegten. Andere Vögel, die in Ostkanada markiert wurden, absolvierten mehrtägige transozeanische Flüge über Entfernungen von über 4.000 km über den Atlantik zwischen Nord- und Südamerika. Nach Erreichen ihrer Überwinterungsgebiete überlappten sich die Populationen des Gelbschenkels, was zu einer schwachen Zugkonnektivität führte. Das Geschlecht und die Herkunft der Population standen in signifikantem Zusammenhang mit dem Zeitpunkt der Abwanderung von den Brutplätzen, und die Körpermasse zum Zeitpunkt der GPS-Markierung war der beste Prädiktor für die Wanderdistanz in Richtung Süden. Die Ergebnisse zeigen, dass Gelbschenkel jedes Jahr große Entfernungen zurücklegen und zahlreiche politische Grenzen überqueren, wobei der Brutplatz wahrscheinlich den größten Einfluss auf die Zugrouten und damit auf die Gefahren hat, denen die Vögel während der Migration ausgesetzt sind. Die Abhängigkeit von Feuchtgebieten in landwirtschaftlich genutzten Landschaften während des Zugs und in der Nichtbrutzeit könnte sie außerdem anfällig für Bedrohungen machen, die mit landwirtschaftlichen Praktiken, wie z. B. der Pestizidbelastung, zusammenhängen. (joe, fz)

McDuffie LA, Christie KS, Taylor AR, Nol E, Friis C, Harwood CM, Rausch J, Laliberte B, Gesmundo C, Wright JR & Johnson JA 2022: Flyway-scale GPS tracking reveals migratory routes and key stopover and non-breeding locations of lesser yellowlegs. *Ecol. Evol.* 12, e9495. doi: 10.1002/ece3.9495.

Landschaftsökologie

Artspezifische Energielandschaften thermikreisender Vögel beeinflussen Übertragbarkeit von Verbreitungsmodellen

In der Thermik kreisende Vögel sind von atmosphärischen Aufwinden abhängig. Diese Vögel sind oft von Kollisionen oder durch ihr Meideverhalten durch den Ausbau der Windenergie gefährdet. Verbreitungsmodelle sind ein wichtiges Instrument zur Vorhersage von räumlichen Konflikten zwischen menschlichen Infrastrukturen und planungsrelevanten Arten. Da jedoch häufig mehrere Arten im selben Gebiet vorkommen, müssen Beschränkungen von Ansätzen für einzelne Arten überwunden werden. Dafür wurde untersucht, ob sich Vorhersagemodelle des Flugverhaltens über Artengrenzen hinweg übertragen lassen. Hierfür wurden die Bewegungsdaten von 57 Weißstörchen *Ciconia ciconia* und 27 Gänsegeiern *Gyps fulvus* quantifiziert. Dabei wurde die Genauigkeit topografischer Merkmale, die mit dem Kollisionsrisiko dieser Arten korrelieren, bei der Vorhersage ihres Segelflugverhaltens ermittelt und die Übertragbarkeit der resultierenden Eignungsmodelle auf andere Arten verglichen. 59,9 % der Gesamtfläche wurden als ausschließlich für Geier und 1,2 % als ausschließlich für Störche geeignet vorhergesagt. Nur 20,5 % des Untersuchungsgebiets waren für beide Arten zum Aufsteigen geeignet, was auf die Notwendigkeit artspezifischer Anforderungen an die Nutzung der Landschaft für den Thermikflug hindeutet. Die Topografie allein konnte 75 % der für Störche in ganz Europa zur Verfügung stehenden Segelflugmöglichkeiten genau vorherzusagen, war aber bei Geiern weniger effizient (63 %). Während Störche lediglich auf das Vorhandensein von Erhebungen angewiesen sind, spielt für Geier auch deren Ausprägung eine wichtige Rolle, da sie stärkere Erhebungen benötigen, um ihre höhere Körpermasse und Flügelbelastung zu tragen. Energielandschaften sind artspezifisch und es ist mehr Wissen erforderlich, um das Verhalten von hochspezialisierten Thermikfliegern wie Geiern genau vorherzusagen. Eignungsmodelle bieten eine Grundlage, um die Auswirkungen von Landschaftsveränderungen auf das Flugverhalten verschiedener Segelflugarten zu untersuchen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es keine zuverlässige und verantwortungsvolle Möglichkeit gibt, die Risikobewertung in Gebieten abzukürzen, in denen mehrere Arten durch anthropogene Strukturen gefährdet sein könnten. (joe, fz)

Scacco M, Arrondo E, Donazar JA, Flack A, Sánchez-Zapata JA, Duriez O, Wikelski M & Safi K 2022: The species-specificity of energy landscapes for soaring birds, and its consequences for transferring suitability models across species. *Landsc. Ecol.*, 38. doi: 10.1007/s10980-022-01551-4.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: [61_2023](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Forschungsmeldungen 147-150](#)