© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Vogelwarte 47, 2009: 135 – 137
© DO-G, IfV, MPG 2009

Spannendes im "Journal of Ornithology"

Mönchsgrasmücke: Wie gut erkennen Vögel ihre Feinde?

Ein wichtiger Aspekt von Brutfürsorge ist die Verteidigung des Nests gegen Brutparasiten und Räuber. Vogeleltern sehen sich hier allerdings einem Konflikt gegenüber, denn die Verteidigung der Nachkommen, also die Sicherung des gegenwärtigen Fortpflanzungserfolgs, ist mit Kosten verbunden. Der Vogel kann dabei unter Umständen nicht nur verletzt oder gar getötet werden, sondern die Abwehr von Feinden kostet außerdem Zeit und Energie, was das Überleben und damit den zukünftigen Fortpflanzungserfolg negativ beeinflussen kann. Es gilt also, diese Kosten gegen den Nutzen der Nestverteidigung abzuwägen. Vogeleltern würden außerdem davon profitieren, zwischen verschiedenen Bedrohungen unterscheiden zu können und angemessen darauf zu reagieren. So wäre es beispielsweise nach Konfrontation mit einem Brutparasiten vorteilhaft, möglichst schnell zum Nest zurückzukehren und es eine Weile zu bewachen, um eine Rückkehr des Parasiten zu verhindern. Ein solches Verhalten wäre jedoch wohl eher von Nachteil nach Begegnung mit einem Räuber, der eventuell auch für die Altvögel selbst gefährlich sein könnte. In diesem Fall würde man erwarten, dass sie dem Nest für gewisse Zeit fernbleiben.

Der Idee, dass Nestverteidigung nicht nur die unmittelbare Begegnung mit einem Eindringling, sondern auch das Verhalten danach einschließt, trägt eine experimentelle Studie von Milica Požgayová und ihren Kollegen Rechnung (Požgayová et al. 2009). Sie beobachteten die Reaktion weiblicher und männlicher Mönchsgrasmücken auf Attrappen eines Brutparasiten (Kuckuck), eines Nesträubers (Eichelhäher) und einer neutralen Kontrolle (Turteltaube) in Nestnähe und filmten anschließend das Nest 90 min lang. Da dieses Experiment kurz nach Komplettierung des Geleges durchgeführt wurde, erwarteten die Forscher eine besonders heftige Reaktion auf den Kuckuck, der in diesem Stadium des Brutzyklus eine große Gefahr darstellt (vorausgesetzt, die Mönchsgrasmücken erkennen den Kuckuck als Brutparasiten). Tatsächlich verhielten sich die Vögel dem Kuckuck gegenüber am aggressivsten, während sich die Reaktion auf den Eichelhäher nicht von der auf die Taube unterschied. Nach Begegnung mit einem Eichelhäher kehrten die Vögel allerdings später zum Nest zurück als nach Konfrontation mit den beiden anderen Attrappen, was darauf hindeutet, dass sie ihn entweder als weniger schädlich für die Eier betrachteten oder aber als Gefahr für sich selbst wahrnahmen. Hier wäre es sicherlich interessant gewesen, dieselben Experimente zu einem späteren Zeitpunkt im Brutzyklus durchzuführen – man könnte nämlich erwarten, dass sich die Antwort der Mönchsgrasmücken umkehrt. Während des Nestlingsstadiums stellt ein Brutparasit keine Bedrohung mehr da, während ein Verlust von Jungvögeln durch einen Nesträuber sicherlich schwerer wiegt als der Verlust von Eiern. Dies konnte beispielsweise beim Goldwaldsänger gezeigt werden – im Bebrütungsstadium benahmen sich die Vögel einem Brutparasiten gegenüber aggressiver, im Nestlingsstadium reagierten sie heftiger auf einen Nesträuber (Gill & Sealy 1996).

Interessanterweise waren die weiblichen Mönchsgrasmücken in allen Experimenten angriffslustiger als die Männchen und reagierten oft auch als erste. Dies mag auf den ersten Blick überraschend erscheinen, doch bei Mönchsgrasmücken brüten hauptsächlich die Weibchen und haben deshalb vermutlich mehr Erfahrung mit Eindringlingen (erkennen einen Brutparasiten also vermutlich eher). Außerdem könnten die Männchen eventuell zu einem späteren Zeitpunkt stärker zur Nestverteidigung beitragen. Insgesamt zeigte die Aggression der Weibchen gegenüber dem Kuckuck einen positiven Zusammenhang mit der anschließenden Anwesenheit am Nest – je stärker das Hassen, desto schneller saßen die Vögel wieder auf den Eiern. Dies lässt darauf schließen, dass diese Individuen den Kuckuck als spezifische Bedrohung wahrgenommen und ihr Verhalten entsprechend angepasst haben (oder aber, dass sie mehr Erfahrung mit Brutparasiten hatten). Zudem könnte die Persönlichkeit des Vogels hier eine Rolle spielen – dem Kuckuck gegenüber aggressivere Individuen kehrten auch nach Präsentation einer Taubenattrappe schneller wieder zum Nest zurück, was auf eine gewisse individuelle Beständigkeit in der Verhaltensantwort hindeutet. Solche Unterschiede in der Persönlichkeit und mögliche Konsequenzen für beispielsweise Überleben und Fortpflanzungserfolg sind seit einigen Jahren Gegenstand intensiver Forschung. Kürzlich konnte für Kohlmeisen nachgewiesen werden, dass mutige Individuen ein ausgeprägteres Aggressionsverhalten zeigten als schüchterne (Hollander et al. 2008).

Gill SA & Sealy SG 1996: Nest defence by Yellow Warblers: recognition of a brood parasite and an avian nest predator. Behaviour 133: 263-282.

Hollander FA, van Overveld T, Tokka I & Matthysen E 2008: Personality and nest defence in the Great Tit (*Parus major*). Ethology 114: 405-412.

Požgayová M, Procházka P & Honza M 2009: Adjustment of incubation according to the threat posed: a further signal of enemy recognition in the Blackcap *Sylvia atricapilla*? J. Ornithol. DOI: 10.1007/s10336-009-0384-4

Verena Dietrich-Bischoff

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Schwalben: Was Federn über den Zugweg verraten können

Angesichts des Klimawandels, von dem Zugvögel sehr wahrscheinlich stärker betroffen sind als Standvögel, wird es immer wichtiger, herauszufinden, welche Rast- und Überwinterungsgebiete Langstreckenzieher nutzen. Denn die ökologischen Bedingungen in diesen Regionen beeinflussen oftmals das Überleben der Vögel, den Zeitpunkt ihrer Ankunft im Brutgebiet und ihren Fortpflanzungserfolg. Veränderungen in der dortigen Umwelt können somit massive Auswirkungen auf Populationsgröße und -struktur haben und zu raschen evolutiven Veränderungen führen. Es ist daher wichtig zu wissen, welche Zugwege Vögel wählen und in welchem Ausmaß die Mitglieder einer Population im selben Gebiet überwintern. Die Erforschung dieser "migratory connectivity" ist nicht nur wichtig, um Schutzstrategien für bedrohte Arten zu entwickeln, sondern kann auch dabei helfen, von Vögeln übertragene Krankheiten wie Vogelgrippe zu überwachen und populationsgenetische Studien zu betreiben.

Bislang gibt es allerdings nur für wenige Populationen detaillierte Informationen über exakte Zugrouten und Überwinterungsgebiete. Die traditionelle Methode der Vogelberingung ist hier von begrenztem Nutzen, da lediglich ein Bruchteil der beringten Individuen wiedergefangen wird. Die Besenderung von Vögeln erlaubt es zwar, den Zugweg im Detail nachzuvollziehen, ist jedoch ebenfalls problematisch (hauptsächlich wegen der Größe der Sender und der hohen Kosten). In den letzten Jahren wurden nun einige viel versprechende indirekte Methoden entwickelt, um die Brut- und Überwinterungsgebiete von Vögeln zu ermitteln (Übersicht in Webster et al. 2002). Genetische Techniken beruhen darauf, dass Mitglieder derselben Population näher miteinander verwandt sind als Tiere aus verschiedenen Populationen, was unter bestimmten Bedingungen eine Zuordnung von Individuen zu einer Brutpopulation ermöglicht. Die Analyse von Federn kann ebenfalls aufschlussreich sein, da Vögel bestimmte Substanzen über die Nahrung aufnehmen und in wachsende Federn und andere Strukturen einlagern. Unterscheiden sich nun die Konzentrationen dieser Substanzen zwischen verschiedenen Gebieten, kann eine Untersuchung der Federn Rückschlüsse auf den Mauserort erlauben.

Eine solche Federanalyse ist jedoch weniger einfach, als es vielleicht klingen mag, wie Tibor Szép und seine Kollegen nun an Ufer- und Rauchschwalben gezeigt haben (Szép et al. 2009). Sie sammelten Schwanzfedern von Jung- und Altvögeln in verschiedenen Brutgebieten in Europa und Überwinterungsgebieten in Afrika und bestimmten anschließend mit Hilfe optischer Methoden die Konzentrationen dreier Isotope sowie von 22 Spurenelementen. Ziel der Studie war es, die räumliche und zeitliche Auflösung von Isotop- und Spurenelementprofilen zu vergleichen und zu prüfen, wie gut sie für die Untersuchung von "migratory connectivity" geeignet sind.

Isotop- und Spurenelementsignaturen unterschieden sich stark zwischen Mausergebieten in Afrika und Europa. Die Isotopkonzentration der in Europa gemauserten Federn war geringer als die der in Afrika gemauserten Federn, d.h. der Kontinent ließ sich mit Hilfe einer Isotopanalyse zweifelsfrei identifizieren. Generell war die räumliche Auflösung der Spurenelementmethode jedoch höher (einige Elemente waren spezifisch für bestimmte Regionen), und sie erlaubte auch eine bessere Zuordnung von Federproben zu einem Mauserort. Die chemische Zusammensetzung der Federn wird jedoch nicht nur durch den Mauserort bestimmt, sondern auch Alter und Geschlecht können eine Rolle spielen. So unterschieden sich sowohl Isotop- als auch Spurenelementprofil zwischen Jung- und Altvögeln, was auf Unterschiede in der Nahrung im Brutgebiet und/oder die Nutzung verschiedener Mauserhabitate in Afrika hindeutet. Des Weiteren ließen sich mit der Isotopanalyse Unterschiede zwischen verschiedenen Jahren besser aufzeigen, während nur mit Hilfe der Spurenelementmethode zwischen den beiden Schwalbenarten unterschieden werden konnte.

Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass grundsätzlich beide Methoden für die Studie von Zugvögeln von Nutzen sind. Eine Isotopanalyse kann Aufschluss darüber geben, wie ähnlich die genutzten Mausergebiete sind bzw. in welchem Habitat die Mauser erfolgte. Wie nützlich diese Methode wirklich ist, hängt allerdings von der Natur der „Isotoplandschaften" in den jeweiligen Gebieten ab, die oftmals erst ermittelt werden muss. Die Spurenelementmethode scheint besonders für die Identifizierung von Überwinterungsgebieten und zur Abschätzung des Ausmaßes und der ökologischen Konsequenzen von "migratory connectivity" geeignet zu sein. Auch hier muss jedoch das Spurenelementprofil der betroffenen Orte bekannt sein. Um also Federn für derartige Untersuchungen nutzen zu können, sind Voruntersuchungen notwendig, andere Parameter, wie beispielsweise das Alter der Vögel, müssen bekannt sein, und man sollte sich darüber im klaren sein, welche Fragen man untersuchen möchte und welche Methode dafür besser geeignet ist.

Szép T, Hobson KA, Vallner J, Piper SE, Kovács B, Szabó DZ & Møller AP 2009: Comparison of trace element and stable isotope approaches to the study of migratory connectivity: an example using two hirundine species. J. Ornithol. DOI 10.1007/s10336-009-0382-6

Webster MS, Marra PP, Haig SM, Bensch S & Holmes RT 2002: Links between worlds: unravelling migratory connectivity. Trends Ecol. Evol. 17: 76-83.

Verena Dietrich-Bischoff

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Confuciusornis feducciai: Ein neues Steinchen im Mosaik der Vogelevolution

Spätestens seit dem Fund des ersten *Archaeopteryx*-Fossils im Jahre 1861 fasziniert das Thema Vogelevolution den Menschen. Der aus dem Oberjura stammende, rund 150 Millionen Jahre alte Urvogel stellte die lange geforderte Übergangsform zwischen Reptilien und Vögeln dar. Er weist ein Mosaik aus ursprünglichen Reptilienmerkmalen, wie beispielsweise Zähnen, und abgeleiteten Vogelmerkmalen, darunter Flügel mit asymmetrischen Schwungfedern, auf. Lange Zeit stand *Archaeopteryx* als Bindeglied allein, doch seit den 1980er Jahren ist vorwiegend in China eine Vielzahl weiterer Fossilien urtümlicher Vögel oder vogelähnlicher Dinosaurier gefunden worden, die dabei helfen, die Evolutionsgeschichte der Vögel nachzuvollziehen.

Besonders bekannt ist die etwa 120-130 Millionen Jahre alte Gattung *Confuciusornis* aus der Unterkreide Nordostchinas, von der seit Mitte der 1990er Jahre etwa tausend gut erhaltene Exemplare geborgen werden konnten. Die Erstbeschreibung des „heiligen Konfuzius-Vogels" *Confuciusornis sanctus* erfolgte im Jahre 1995. *Confuciusornis* ist nicht nur jünger als *Archaeopteryx*, sondern auch anatomisch moderner; beispielsweise ist der Schnabel unbezahnt und der Flugapparat höherentwickelt. Bislang sind vier *Confuciusornis*-Arten beschrieben worden, wobei zwei davon umstritten sind (es könnte sich hier um Varianten von *C. sanctus* handeln).

Nun hat eine chinesische Forschergruppe um Zihui Zhang eine weitere Art entdeckt (Zihui et al. 2009) und nach dem Paläornithologen Alan Feduccia in Anerkennung seines Beitrags zum Verständnis der Vogelevolution *Confuciusornis feducciai* genannt. Wie die meisten anderen Exemplare der Gattung stammt dieses Fossil aus der Yixian-Formation, einer geologischen Formation im Nordosten Chinas, die für ihren Fossilienreichtum bekannt ist. Es ist vermutlich etwa 125 Millionen Jahre alt und komplett erhalten (inklusive zweier langer Schwanzfedern), was eine sehr detaillierte Beschreibung und Analyse des Skeletts ermöglicht. Anhand der Längenverhältnisse bestimmter Knochen der Gliedmaßen konnten die Wissenschaftler zeigen, dass dieses ausgewachsene Individuum deutlich größer ist als die Vertreter der anderen bislang bekannten *Confuciusornis*-Arten. Auch entdeckten sie eine Reihe einzigartiger Skelettmerkmale – Schlüsselbein, Kiefer, Brustbein, Oberarmknochen, Daumen, und Becken zeigen deutliche Unterschiede im Vergleich zu den anderen Arten der Gattung (das Schlüsselbein ist beispielsweise V-förmig und nicht U-förmig wie bei *C. sanctus*).

Doch die Analyse des Skeletts lieferte noch eine weitere spannende Erkenntnis: Die Morphologie lässt auf eine baumbewohnende Lebensweise schließen. Untersuchungen an modernen Vögeln haben eine Beziehung zwischen der Morphologie des Bewegungsapparates und der Lebensweise gezeigt, was dabei hilft, die Ökologie fossiler Vögel zu verstehen. So sind Bodenbewohner durch eine Verkürzung der proximalen (zum Körper hin weisenden) Segmente und eine Verlängerung der distalen (vom Körper weg weisenden) Segmente der Hintergliedmaßen (besonders im Tarsometatarsus) charakterisiert. *C. feducciai* hat jedoch einen kurzen und breiten Tarsometatarsus und einen relativ langen Oberschenkelknochen und ein langes Wadenbein, war also sehr wahrscheinlich ein Baumbewohner. Darauf deuten auch die scharfen, gebogenen Krallen hin, die vermutlich beim Klettern und Umgreifen von Ästen hilfreich waren.

Was bedeutet dies nun? Es könnte dazu beitragen, die nach wie vor ungelöste Frage, wie die Evolution des Vogelfluges vonstatten gegangen ist, zu beantworten. Hierzu gibt es im Wesentlichen zwei konkurrierende Hypothesen: Die „Bodenläufer-Hypothese" geht von einem zweifüßigen bodenlebenden Räuber aus, der seine Flügel dazu benutzt hat, beim Laufen und Springen eine zusätzliche Vorwärtsbewegung zu erzeugen. Hier treten allerdings aerodynamische Probleme auf – der Luftwiderstand der Flügel hätte vermutlich eher zu einer Verlangsamung als zu einer Beschleunigung geführt. Folglich wurde diese Theorie später dahingehend modifiziert, dass die Flügel ursprünglich zum Fang von Insekten benutzt worden sein könnten (auch hier stellt jedoch der Luftwiderstand der Flügel vermutlich ein Problem dar). Die „Baumspringer-Hypothese" besagt hingegen, dass die Vorfahren der Vögel auf Bäume kletterten und von Ast zu Ast oder von Baum zu Baum hüpften. Flügel könnten hierbei von Vorteil gewesen sein, indem sie die zurückgelegte Entfernung sowie die Stabilität während des Sprungs erhöhten, was dann zur Entwicklung eines energiesparenden Gleitfluges und schließlich zu aktivem Schlagflug geführt haben könnte. Gewisse Unterstützung für diese Theorie lieferte das Fossil eines kleinen Dinosauriers namens *Microraptor gui* – die Hintergliedmaßen dieser Art waren ebenfalls befiedert, was auf die Fähigkeit zum Gleitflug hindeutet (Xu et al. 2003). Auch die Entdeckung von *C. feducciai* scheint die „Baumspringer-Hypothese" zu stützen, doch weitere Forschungsarbeit ist auf jeden Fall notwendig, und die Grabungen in der Yixian-Formation werden hoffentlich noch weitere Schätze zutage fördern.

Xu X, Zhou Z, Wang X, Kuang X, Zhang F & Du X 2003: Four-winged dinosaurs from China. Nature 421: 335-340.

Zhang Z, Gao C, Meng Q, Li J, Hou L & Zheng G 2009: Diversification in an Early Cretaceous avian genus: evidence from a new species of *Confuciusornis* from China. J. Ornithol. DOI: 10.1007/s10336-009-0399-x

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: 2009

Band/Volume: 47_2009

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

Artikel/Article: Spannendes im "Journal of Ornithology" 135-137