

Spannendes im "Journal of Ornithology"

Wie Vögel optische Informationen verarbeiten

Die Hirnforschung ist ein zurzeit höchst aktueller Wissenschaftszweig und hat in den letzten Jahren viele spannende Erkenntnisse erbracht. Studien am Menschen sind hierbei sicherlich von besonderem Interesse, doch natürlich werden auch Untersuchungen an Tieren durchgeführt. Die australische Biologin Lesley Rogers hat nun in einem Übersichtsartikel die neuesten Erkenntnisse der Hirnforschung bei Vögeln zusammengefasst und sich hierbei auf die Verarbeitung optischer Informationen konzentriert (Rogers 2011).

Vögel sehen anders als Menschen. Nicht nur Farbwahrnehmung, räumliches Auflösungsvermögen sowie Tiefen- und Entfernungssehen sind unterschiedlich (Martin 2011), sondern auch das Gesichtsfeld. Bei den meisten Vögeln sind die Augen seitlich am Kopf positioniert. Dies bedeutet einerseits, dass ihr Gesichtsfeld insgesamt sehr groß ist und sich die Gesichtsfelder beider Augen kaum überlappen. Andererseits nehmen Vögel dadurch nicht den Bereich direkt vor ihnen am besten wahr, sondern die Bereiche seitlich vom Kopf. Die beiden Augen können unabhängig voneinander bewegt werden, und Vögel sind anscheinend in der Lage, zwischen beidäugigem und einäugigem Sehen hin und her zu wechseln. Interessanterweise wurde gezeigt, dass rechtes und linkes Auge für unterschiedliche Aufgaben genutzt werden. Diese Asymmetrie setzt sich im Gehirn fort – linke und rechte Hirnhälfte sind auf bestimmte Prozesse spezialisiert, was als Lateralisation bezeichnet wird.

Mit Hilfe der linken Hirnhälfte, die mit dem rechten Auge verbunden ist, ordnen Vögel optische Reize in Kategorien ein. Sie ist in Routinesituationen aktiv, wenn sich das Tier auf eine bestimmte Aufgabe konzentriert, bei der es nötig ist, Objektkategorien zu unterscheiden. Hühnerküken, denen eine Mischung aus Körnern und etwa gleichgroßen Kieselsteinen präsentiert wird, können lernen, gezielt nach den Körnern zu picken, wenn sie das rechte Auge benutzen dürfen. Die rechte Hirnhälfte (und dementsprechend das linke Auge) ist hingegen für die Wahrnehmung optischer Details verantwortlich und ermöglicht es Vögeln, auf neue Reize (z. B. einen Feind) zu reagieren. Wird pickenden Hühnerküken ein Modell eines Feindes präsentiert, drehen sie den Kopf so, dass sie es mit dem linken Auge inspizieren können. Auch soziale Interaktionen mit Artgenossen, beispielsweise im Rahmen von Angriffs- oder Paarungsverhalten, werden hauptsächlich über die rechte Hirnhälfte gesteuert. Derartige Spezialisierungen der Hirnhälften finden sich auch bei vielen anderen Tieren (und auch im Zusammenhang mit anderen Sinnen wie Hör- oder Geruchssinn). Was

sind die Vorteile dieser Lateralisation? Zahlreiche Studien deuten darauf hin, dass eine solche „Arbeitsteilung“ der Hirnhälften effizienter ist und die Hirnkapazität verbessert. Bei mehreren Vogelarten konnte gezeigt werden, dass Individuen mit besonders ausgeprägter Lateralisation bestimmte Aufgaben besser ausführen können. Geradschnabelkrähen (*Corvus moneduloides*), die für die Herstellung und den Gebrauch von Werkzeugen bekannt sind, verwenden umso kompliziertere Werkzeuge, je stärker die Lateralisation ihrer Hirnfunktionen ausgeprägt ist.

Viele Spezialisierungen der Hirnhälften entwickeln sich nur, wenn der Embryo kurz vor dem Schlupf Licht ausgesetzt wurde. Er liegt nämlich so im Ei, dass nur das rechte Auge Licht wahrnehmen kann, das durch die Eischale fällt (das linke Auge wird von seinem Körper verdeckt). In Dunkelheit aufgezogene Küken zeigen schwächere oder keine Lateralisation in Bezug auf optische Funktionen. Dies wirft die Frage auf, was bei Vogelarten geschieht, die an dunklen Orten nisten oder stark pigmentierte Eischalen haben. Buschhühner (*Alectura lathamii*) beispielsweise vergraben ihre Eier in Laub, und der Embryo liegt hier nicht in der typischen Position im Ei. Auch Sexualhormone wie Testosteron spielen bei der Entwicklung der Lateralisation eine Rolle.

All diese außerordentlich interessanten Erkenntnisse lassen uns besser verstehen, wie Vögel sehen und optische Informationen verarbeiten. Doch sie können auch einen angewandten Nutzen haben, beispielsweise wenn es um das Wohlergehen von Vögeln in Gefangenschaft geht. Mit welchem Auge ein Vogel eine Situation beobachtet, kann helfen einzuschätzen, wie das Tier reagieren wird – ein Papagei, der einen Menschen mit dem linken Auge anschaut, wird möglicherweise gleich attackieren. Sie können vielleicht auch erklären, weshalb Vögel oftmals mit von Menschen errichteten Strukturen wie Strommasten oder Windenergieanlagen kollidieren. Vögel könnten „davon ausgehen“, dass der Luftraum vor ihnen frei ist, und statt nach vorn zu schauen, eher mit dem linken oder rechten Auge nach Artgenossen, Feinden oder Nahrung Ausschau halten (Martin 2011).

Martin GR 2011: Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.

Rogers LJ 2011: The two hemispheres of the avian brain: their differing roles in perceptual processing and the expression of behavior. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-011-0769-z.

Verena Dietrich-Bischoff

Fleckenwachtel: Ein singender Hühnervogel

Bald wird der Frühling wieder Einzug halten, und die Männchen der heimischen Singvögel werden uns mit ihren wohlklingenden Gesängen erfreuen. Natürlich ist dies nicht Sinn und Zweck ihrer Darbietung – es geht vielmehr darum, ein Revier zu verteidigen und ein Weibchen anzulocken. Die Gesänge der Männchen sind oftmals komplex und variabel, was zumindest zum Teil darauf zurückzuführen sein dürfte, dass die Weibchen vieler Vogelarten einen potenziellen Partner anhand seines Liedes bewerten. Hühnervögel zeichnen sich nun nicht gerade durch komplexe Lautäußerungen aus, sondern hier werben die Männchen eher mit optischen Signalen, wie buntem Gefieder, langen Schwanzfedern oder auffälligen Hauben, um Weibchen. Bislang wurden nur wenige Fälle dokumentiert, in denen Laute von Bedeutung sind. So kombinieren einige Raufußhühner (z. B. Auerhuhn *Tetrao urogallus*) bei der Balz akustische und optische Signale, und ein Experiment an Rebhühnern (*Perdix perdix*) zeigte, dass die Ruffrequenz eines Männchens für seinen Paarungserfolg wichtiger ist als der hufeisenförmige Brustfleck (Beani & Dessi-Fulgheri 1995).

Luis Sandoval und Gilbert Barrantes haben nun untersucht, welche Rolle Lautäußerungen bei der Partnerwahl der Fleckenwachtel (*Colinus leucopogon*) spielen (Sandoval & Barrantes 2011). Diese mittelamerikanische Art gehört zu den Zahnwachteln, die nur geringe Geschlechtsunterschiede in Körpermerkmalen aufweisen und in dichter Vegetation vorkommen. Da die Sicht dort eingeschränkt ist, dürften akustische Signale zur Kommunikation besser geeignet sein als optische. Männliche Fleckenwachteln singen zu Beginn der Brutsaison so lange, bis sie mit einem Weibchen verpaart sind, was die Vermutung nahe legt, dass der Gesang hier ähnliche Funktionen wie bei Singvögeln hat. In diesem Fall sollte man erwarten, dass der Gesang zwischen verschiedenen Männchen variiert und diese Variation mit dem Erfolg bei der Etablierung eines Reviers und dem Anlocken einer Partnerin in Zusammenhang steht.

Zwei Jahre lang haben die Wissenschaftler in Costa Rica die Gesänge von Fleckenwachtel-Männchen aufgenommen, die recht stereotyp sind und aus zwei oder drei verschiedenen Elementen bestehen. Sie bestimmten sechs akustische und zeitliche Merkmale des Gesangs, z. B. die Anzahl der Elemente, die Frequenzbandbreite und die Gesangsdauer, und ermittelten den Verpaarungserfolg der Männchen (hier wurde allerdings nicht überprüft, ob die Männchen auch tatsächlich Nachwuchs zeugten, sondern lediglich, ob sie mit einem Weibchen in ihrem Revier gesichtet wurden). Im ersten Jahr unterschieden sich zwei Gesangsmerkmale signi-

fikant zwischen den Männchen, im zweiten Jahr drei. Diese Unterschiede waren besonders zu Beginn und gegen Ende der Brutsaison ausgeprägt. Die Gesänge von Männchen, die sich erfolgreich mit einem Weibchen verpaaren konnten, waren länger als die erfolgloser Männchen – die Gesangsdauer könnte also die Qualität eines Männchens anzeigen. Singen ist mit energetischen Kosten verbunden, die vielleicht nur hochwertige Männchen aufbringen können. Allerdings ist es schwierig, diese Kosten genau zu messen, und einige Studien deuten darauf hin, dass die Stoffwechselrate beim Singen ohnehin nur mäßig stark erhöht ist (Oberweger & Goller 2001).

Obwohl die an der Fleckenwachtel gewonnenen Ergebnisse andeuten, dass die Weibchen männliche Gesangsmerkmale zur Partnerwahl nutzen könnten, gibt es einige Probleme mit dieser Studie, die erst abgeklärt werden müssen, bevor eine solche Schlussfolgerung zulässig ist. Die Forscher haben keinerlei andere Faktoren untersucht, welche den Verpaarungserfolg der Männchen beeinflussen könnten. Optische Signale oder Darbietungen könnten in Kombination mit Lautäußerungen wirken, und besonders die Qualität des Reviers eines Männchens sollte von Bedeutung sein. Fleckenwachteln nisten in dichtem, hohem Gras, das erst wachsen muss, d. h. mit fortschreitender Saison gibt es mehr geeignete, gut getarnte Nistplätze und auch mehr Insekten- und Samennahrung. Diese Faktoren sind entscheidend für das Überleben der Küken, und auch hier könnten Unterschiede zwischen Männchen bestehen. Die Forscher haben zwar einige Reviermerkmale erfasst, diese jedoch nicht direkt zum Verpaarungserfolg der Männchen in Beziehung gesetzt. Auch bei der Aufnahme der Gesänge gab es gewisse Schwierigkeiten, denn die Vögel waren unberingt, konnten also nicht eindeutig individuell identifiziert werden. Es wurde angenommen, dass es sich um dasselbe Tier handelte, wenn es von derselben Warte aus sang. Alles in allem sollten also weitere Studien an dieser Art folgen, um diese interessanten, aber doch sehr vorläufigen Ergebnisse zu prüfen und zu erweitern.

Beani L & Dessi-Fulgheri F 1995: Mate choice in the Grey Partridge, *Perdix perdix*: role of physical and behavioural traits. *Anim. Behav.* 49: 347-356.

Oberweger K & Goller F 2001: The metabolic cost of birdsong production. *J. Exp. Biol.* 204: 3379-3388.

Sandoval L & Barrantes G 2011: Characteristics of male Spotted-bellied Bobwhite (*Colinus leucopogon*) song during territory establishment. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-011-0775-1.

Verena Dietrich-Bischoff

Hauszaunkönig: Wie erreichen Männchen Polygynie?

Bei den meisten mitteleuropäischen Vogelarten verpaart sich ein Männchen jeweils mit einem Weibchen, und beide Partner kümmern sich gemeinsam um den Nachwuchs. Obwohl diese soziale Monogamie das mit Abstand verbreitetste Paarungssystem darstellt, gibt es auch etliche sozial polygyne Vogelarten. Hier hat ein Männchen mehrere Weibchen, die in seinem Revier brüten. Ob dies für die Weibchen mit Kosten verbunden ist, hängt davon ab, ob sie sich Ressourcen teilen müssen und wie sehr sich das Männchen an der Brutpflege beteiligt. Beim afrikanischen Oryxweber (*Euplectes orix*) beispielsweise ziehen die Weibchen ihre Nachkommen allein auf und suchen ihre Nahrung nicht im Revier des Männchens, so dass Polygynie hier kaum von Nachteil ist (Friedl & Klump 2000). Beim Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*) hingegen verpaaren sich viele Männchen mit zwei Weibchen und helfen hauptsächlich dem Primärweibchen bei der Jungenaufzucht. Das in einem anderen Revier brütende Sekundärweibchen erhält nur geringe oder gar keine männliche Unterstützung und hat dementsprechend einen niedrigeren Bruterfolg (Huk & Winkel 2006). Weshalb Weibchen sich unter solchen Umständen überhaupt mit einem polygyne Männchen verpaaren, könnte verschiedene Ursachen haben. Möglicherweise weiß ein Weibchen nicht, ob ein Männchen monogam oder polygyn ist, oder polygyne Männchen könnten von besonders hoher genetischer Qualität sein und dementsprechend Nachkommen hoher Qualität produzieren. Männchen profitieren generell von Polygynie, doch müssen größere oder mehrere Reviere verteidigt werden, können auch für sie Kosten entstehen. Diese und andere Faktoren beeinflussen, wie einfach es für ein Männchen ist, mehrere Weibchen zu monopolisieren.

Doch wie bewerkstelligen Männchen dies überhaupt? Dieser Frage ist Paulo Llambias bei der südlichen Unterart des Hauszaunkönigs (*Troglodytes aedon musculus*) in Argentinien nachgegangen (Llambias 2011). Bei ihr ist soziale Polygynie deutlich seltener als bei der nördlichen Unterart (*T. a. aedon*). Fünf Jahre lang hat der Forscher mit Hilfe von Experimenten zwei Hypothesen zur Entstehung von Polygynie getestet. Bei der nördlichen Unterart ist das Revier mancher Männchen anscheinend so attraktiv, dass sich dort mehrere Weibchen ansiedeln. Um zu untersuchen, ob dies auch bei der südlichen Unterart der Fall ist, wurde die Attraktivität einiger Reviere durch das Aufhängen von Nistkästen erhöht (diese werden von Hauszaunkönigen im Studiengebiet grundsätzlich natürlichen Baumhöhlen vorgezogen). Alternativ könnte ein Männchen Revier und Weibchen eines Nachbarn übernehmen, nachdem dieser entweder vertrieben worden oder gestorben ist. Zum Prüfen dieser Hypothese simulierte der Forscher eine hohe Männchensterblichkeit früh in der Brutsaison,

indem er territoriale Männchen in ihren Revieren fing und anderswo aussetzte. Die „verwitweten“ Weibchen hatten dann die Wahl, in ihrem Revier zu bleiben oder in ein anderes umzuziehen (alle Reviere enthielten unbesetzte Nistkästen, und es gab auch unverpaarte Männchen in der Nähe).

Während das Hinzufügen von Nistkästen keine zusätzlichen Weibchen anlockte, führte das Entfernen von Männchen tatsächlich in einigen Fällen zu Polygynie. Fast alle „verwitweten“ Weibchen blieben in ihrem Revier, und knapp die Hälfte davon brütete als Sekundärweibchen mit einem zuvor monogamen Nachbarmännchen, das sein Revier entsprechend ausdehnte (dies wurde auch in einigen Fällen beobachtet, in denen der Partner eines Weibchens auf natürliche Weise verschwand). Polygyne Männchen mussten also ein doppelt so großes Revier verteidigen wie monogame Männchen und konnten dies auf Dauer nicht halten. Die Reviere primärer und sekundärer Weibchen überlappten kaum, d. h. Ressourcen mussten nicht aufgeteilt werden. Obwohl das Männchen hauptsächlich die Küken des Primärweibchens fütterte (erst später in der Saison half es auch dem Sekundärweibchen), unterschied sich der Bruterfolg von Primär- und Sekundärweibchen nicht. Die Partnerinnen polygyner Männchen hatten auch keinen geringeren Bruterfolg als monogam verpaarte Weibchen. Dies könnte erklären, weshalb die Weibchen eine solche „Übernahme“ durch ein bereits verpaartes Männchen akzeptieren. Diese Ergebnisse sind jedoch mit Vorsicht zu genießen, da die Stichprobe sehr klein war.

Nördliche und südliche Unterart des Hauszaunkönigs unterscheiden sich also nicht nur in der Polygynierate, sondern auch darin, wie Polygynie zustande kommt. Doch wie lassen sich diese Unterschiede erklären? Nördliche Hauszaunkönige sind Zugvögel, bei denen die Männchen zuerst im Brutgebiet eintreffen und Reviere besetzen. Die Weibchen wählen dann einen Partner bzw. ein Revier, was es Männchen mit einem guten Revier ermöglichen könnte, mehrere Weibchen anzulocken. Bei der sesshaften südlichen Unterart hingegen bleiben die Weibchen das ganze Jahr über im Revier, und Polygynie ist vermutlich leichter durch die Übernahme eines Reviers zu erreichen. Es gibt jedoch auch alternative Erklärungen. Insgesamt wird das Paarungssystem der südlichen Unterart wahrscheinlich hauptsächlich durch die Verteilung und Reviertreue der Weibchen bestimmt. Da die Reviere verschiedener Weibchen kaum überlappen und Weibchen das Revier nicht wechseln, konkurrieren Männchen darum, Reviere mit Weibchen zu monopolisieren. Da es jedoch mit Kosten verbunden ist, ein großes Revier zu verteidigen, tritt soziale Polygynie hier nur selten auf.

Friedl TWP & Klump GM 2000: Nest and mate choice in the Red Bishop (*Euplectes orix*): female settlement rules. Behav. Ecol. 11: 378-386.

Huk T & Winkel W 2006: Polygyny and its fitness consequences for primary and secondary female Pied Flycatchers. Proc. R. Soc. Lond. B 273: 1681-1688.

Llambías PE 2011: How do Southern House Wrens *Troglodytes aedon musculus* achieve polygyny? An experimental approach. J. Ornithol. DOI 10.1007/s10336-011-0778-y.

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: 2012

Band/Volume: [50_2012](#)

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

Artikel/Article: [Spannendes im "Journal of Ornithology" 43-46](#)