

## Spannendes im "Journal of Ornithology"

### Mandarinente: Tritt innerartlicher Brutparasitismus hauptsächlich unter Verwandten auf?

Zwischenartlicher Brutparasitismus, bei dem die Weibchen einer Art ihre Eier in die Nester anderer Arten legen, ist ein bei Vögeln wohldokumentiertes Verhalten. Weniger bekannt dürfte hingegen innerartlicher Brutparasitismus sein, bei dem Weibchen, die in der Regel selbst brüten, ihren eigenen Artgenossen Eier unterschieben. Diese alternative Fortpflanzungsstrategie, deren Verbreitung sich erst mit der Entwicklung molekularer Methoden zum Elternschaftsnachweis vollständig erfassen ließ, ist bislang bei über 200 Vogelarten dokumentiert worden (Übersicht in Lyon & Eadie 2008). Sie kommt hauptsächlich bei Entenvögeln (z. B. Brautente *Aix sponsa* und Eiderente *Somateria mollissima*) vor, jedoch auch bei einigen Singvögeln (z. B. Star *Sturnus vulgaris* und Feldsperling *Passer montanus*).

Innerartlicher Brutparasitismus bietet mehrere potentielle Vorteile. Beispielsweise müssen sich Weibchen, die Nester von Artgenossen parasitieren, nicht selbst um die kostspielige Brutpflege kümmern und können daher mehr Ressourcen in die Produktion weiterer Eier investieren. Zudem stellt dieses Verhalten eine Art „Risikostreuung“ dar: Ist die eigene Brut eines Weibchens nicht erfolgreich, besteht immer noch die Chance, dass seine Nachkommen in anderen Nestern überleben. Für die Wirtsweibchen hingegen sollte die Aufzucht fremder Küken mit Kosten verbunden sein, da der Brutpflegeaufwand für größere Bruten natürlich höher ist, was den eigenen Fortpflanzungserfolg des Wirts verringern kann. Dass Nestflüchter – wie die genannten Entenvögel – nach dem Schlupf deutlich weniger Brutpflege benötigen als Nesthocker, erklärt wahrscheinlich, weshalb innerartlicher Brutparasitismus bei ersteren deutlich häufiger auftritt.

In Anbetracht dieser Kosten fragt man sich natürlich, weshalb die Wirte überhaupt zulassen, dass ein Artgenosse ihr Nest parasitiert. Zum einen ist es vielleicht nicht möglich, dies zu verhindern, z. B. weil der Brutparasit seine Eier in einem unbeobachteten Moment legt und die fremden Eier nicht von den eigenen unterschieden werden können. Zum anderen könnte innerartlicher Brutparasitismus tatsächlich auch für den Wirt mit Vorteilen verbunden sein. Beispielsweise ist das Prädationsrisiko für die Wirtsjungen in einer größeren Brut geringer, oder die größere Gruppe hat möglicherweise besseren Zugang zu Nahrungsressourcen. Schließlich wäre denkbar, dass Brutparasit und Wirt miteinander verwandt sind. Dann würde es sich im Grunde gar nicht um Parasitismus handeln, sondern vielmehr um kooperatives, durch Verwandtenselektion gefördertes

Verhalten. Dies ist bei Entenvögeln durchaus nicht unwahrscheinlich, da bei ihnen die Weibchen sehr geburtsortstreu sind, was den Verwandtschaftsgrad von Weibchen in einem bestimmten Gebiet erhöht. Neben dem Verwandtschaftsgrad müssen allerdings auch die bereits angesprochenen Kosten von Parasitismus berücksichtigt werden. Sind diese höher als die genetischen Vorteile, die durch die Aufzucht verwandter Küken entstehen, sollten eher nicht verwandte als verwandte Individuen parasitiert werden.

Ein chinesisch-amerikanisches Forscherteam hat die Verwandtschaftsbeziehungen sowie die Kosten von innerartlichem Brutparasitismus bei der Mandarinente *Aix galericulata* untersucht (Gong et al. 2016). In einem Naturreservat im Nordosten Chinas, wo die Enten in Nistkästen brüten, haben die Forscher über einen Zeitraum von drei Jahren DNA-Proben von insgesamt 37 Weibchen und 469 Küken aus 40 Bruten gewonnen. Mit Hilfe einer Mikrosatellitenanalyse wurden dann die Mutterschaft der Küken sowie die Verwandtschaftsverhältnisse in der Population festgestellt. Zudem ermittelten die Wissenschaftler Gelegegröße und Schlupferfolg von parasitierten und nicht parasitierten Nestern.

Innerartlicher Brutparasitismus trat im Untersuchungsgebiet deutlich häufiger auf als in anderen Mandarinentepopulationen und war auch im Vergleich zu anderen Entenarten hoch. Insgesamt enthielten 78 % der Bruten parasitische Küken, und 41 % der analysierten Küken waren das Ergebnis von Brutparasitismus. Für 84 % der brütenden Weibchen wurden Nachkommen in ihrem eigenen sowie mindestens einem weiteren Nest gefunden. Es zeigte sich, dass Weibchen enger mit den parasitischen Küken in ihrem Nest verwandt waren als mit Küken in anderen Nestern. Dementsprechend waren Wirtsweibchen auch enger mit ihr Nest parasierenden Weibchen verwandt als mit anderen Weibchen in der Population. Diese Befunde bestätigen die Hypothese einer Verwandtschaft zwischen Brutparasit und Wirt, und die Autoren halten es für recht wahrscheinlich, dass brutparasitische Weibchen gezielt die Nester von Verwandten aufsuchen. Zwar wäre denkbar, dass Weibchen ihre Eier einfach in benachbarte Nester legen, die aufgrund der hohen Geburtsortstreue dann eben Verwandten gehören, doch wurde dies anhand einer statistischen Analyse ausgeschlossen. Ohnehin ist die Geburtsortstreue bei Mandarinente offenbar weniger stark ausgeprägt als bei anderen Entenarten. Auch einige Studien an anderen Arten, bei denen innerartlicher Brutparasitismus vorkommt, deuten auf eine direkte Erkennung verwandter Tiere hin. Beispielswei-

se verhielten sich weibliche Eiderenten gegenüber parasitierenden Weibchen aggressiver, wenn diese weniger eng mit ihnen verwandt waren (Andersson et al. 2015). Unklar bleibt allerdings, wie die Enten Verwandte identifizieren können.

Für die Wirtsweibchen war Brutparasitismus wohl nicht mit hohen Kosten verbunden, denn die Anzahl parasitischer Eier in einem Nest beeinflusste weder die Gelegegröße des Wirts, noch gab es einen Zusammenhang zwischen Gelegegröße und Schlupferfolg. Allerdings konnten die Kondition und das Überleben der Küken nicht analysiert werden, und es wurde auch nicht getestet, ob die Aufzucht einer größeren Brut das Überleben oder den zukünftigen Fortpflanzungserfolg der Wirtsweibchen verringert. Derartige potenzielle Kosten können also nicht ausgeschlossen werden. Doch selbst wenn gewisse Kosten gegeben wären, könnten diese damit ausgeglichen werden, dass die Wirte selbst ande-

re Nester parasitieren (was ja für die meisten Weibchen in der untersuchten Population der Fall war).

Insgesamt kommen die Autoren also zu dem Schluss, dass Verwandtschaft eine Rolle bei der Evolution von innerartlichem Brutparasitismus bei Mandarinenten gespielt haben sollte, wobei sich zusätzliche direkte Vorteile nicht ausschließen lassen.

Andersson M, Waldeck P, Hanssen SA & Moe B 2015: Female sociality and kin discrimination in brood parasitism: unrelated females fight over egg laying. *Behav. Ecol.* 26: 755-762.

Gong Y, Kimball RT, St Mary C, Cui X, Wang L, Jiang Y & Wang H 2016: Kin-biased conspecific brood parasitism in a native Mandarin Duck population. *J. Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-016-1353-3.

Lyon BE & Eadie JM 2008: Conspecific brood parasitism in birds: a life-history perspective. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 39: 343-363.

Verena Dietrich-Bischoff

## Seidenkuckucke: Ein Beispiel adaptiver Radiation

Die Evolution der auf den Galápagosinseln beheimateten Darwinfinken stellt ein wohlbekanntes Beispiel einer adaptiven Radiation dar, der (vergleichsweise) raschen Aufspaltung einer Stammart in verschiedene, an unterschiedliche Umweltverhältnisse angepasste Arten. Eine kleine, auf die Inselgruppe verfrachtete Gründerpopulation fand dort vorteilhafte Bedingungen vor, was eine schnelle Vermehrung und die Besiedlung weiterer Inseln nach sich zog. In Anpassung an die jeweiligen Umweltbedingungen und insbesondere das Nahrungsangebot auf den verschiedenen Inseln kam es zur Entwicklung von Unterschieden zwischen den Inselepopulationen, was letztlich zur Ausprägung von vierzehn Arten führte. Diese lassen sich hauptsächlich anhand ihrer Schnabelform und -größe differenzieren.

Während auch die Schnäbel der hawaiianischen Kleidervögel sowie der madagassischen Vangawürger auf eine adaptive Radiation hindeuten, sind andere morphologische Merkmale von Vögeln in diesem Zusammenhang seltener betrachtet worden. Nun haben zwei Forscher aus Japan eine weitere in Madagaskar endemische Vogelgattung unter die Lupe genommen, die Seidenkuckucke *Coua* sp. (Hasegawa & Arai 2016). Diese Gattung nicht-brutparasitischer Kuckucke umfasst vermutlich neun Arten (eine zehnte gilt als ausgestorben), von denen sich einige vorzugsweise laufend fortbewegen, während andere hauptsächlich in der Luft unterwegs sind. Es ist leicht vorstellbar, dass eine Diversifikation in der Fortbewegungsweise zu einer adaptiven Radiation führen oder beitragen kann. Zudem beeinflusst die Art der Fortbewegung möglicherweise ande-

re morphologische Merkmale, was die Unterschiede zwischen den sich bildenden Arten verstärken kann. Ein weiterer offensichtlicher Unterschied zwischen den verschiedenen Seidenkuckucksarten besteht in der Gefiederfärbung: Einige Arten sind komplett blau gefärbt, während andere rotbraunes Gefieder z. B. an Kopf und Bauch aufweisen.

Die japanischen Wissenschaftler haben analysiert, ob es einen Zusammenhang zwischen der Art der Fortbewegung und der Gefiederfärbung gibt. Da das Gefieder eine Rolle bei der Tarnung spielt, vermuteten sie, dass die bodenlebenden Arten eher rotbraunes Gefieder haben, was ihnen erlaubt, optisch mit dem Untergrund zu verschmelzen. Für die fliegenden Arten sollte eine Braunfärbung hingegen keinen Vorteil bringen, sondern könnte in der Tat sogar mit Kosten verbunden sein. Die beteiligten Pigmente reduzieren nämlich die Verfügbarkeit von zellschützenden Antioxidantien, entweder weil sie selbst als Antioxidantien wirken (dann verringert eine Einlagerung in die Federn den Antioxidantiengehalt im Blut) oder weil ihre Produktion Antioxidantien verbraucht. Ein erniedriger Antioxidantiengehalt ist bei fliegenden Arten ein größeres Problem als bei laufenden, da der Flug deutlich mehr Energie verbraucht und den Körper stärkerem oxidativem Stress aussetzt.

Um die bevorzugte Art der Fortbewegung der einzelnen Seidenkuckucksarten festzustellen, ermittelten Hasegawa und Arai (2016) das Verhältnis von Tarsus- zu Flügellänge, was ihnen erlaubte, das relative Investment in den Lauf- bzw. Flugapparat abzuschätzen. Im Allgemeinen bilden Vögel entweder gut entwickelte Beine oder gut entwickelte Flügel aus, nicht jedoch beides

gleichzeitig (Heers & Dial 2015). Dies könnte zum einen darauf zurückzuführen sein, dass die Ressourcen während der Embryonalentwicklung begrenzt sind und daher vorzugsweise in den Flug- oder in den Laufapparat investiert werden. Zum anderen beeinflussen sich die beiden Fortbewegungsweisen in ihrer Effizienz: Kräftige Beine bedeuten zusätzliches Gewicht, was sich negativ auf die Flugleistung auswirkt, und große, lange Flügel sind bei der Fortbewegung am Boden potenziell hinderlich. Es muss angemerkt werden, dass die Wissenschaftler die Daten zur Tarsus- und Flügellänge nicht selbst erhoben, sondern einem renommierten Bestimmungsbuch für Kuckucke entnahmen. Basierend auf den Farbtafeln in diesem Buch wurden zudem der Anteil rotbraunen Gefieders abgeschätzt und der Lebensraum einer Art als feucht oder trocken eingestuft (dies floss in die Analyse ein, da die Luftfeuchtigkeit die Gefiederfärbung beeinflussen kann).

Das Verhältnis von Tarsus- zu Flügellänge war unter Berücksichtigung der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Gattung signifikant mit dem Anteil rotbrau-

nen Gefieders korreliert, und zwar wie erwartet derart, dass Arten mit einem relativ längeren Tarsus (die sich also eher am Boden fortbewegen) relativ mehr rotbraunes Gefieder aufwiesen. Die Gefiederfärbung hing hingegen nicht mit Tarsus- oder Flügellänge als solchen zusammen und auch nicht mit der Luftfeuchtigkeit. Die Forscher sahen ihre Hypothese daher als bestätigt an. Allerdings gibt es eine Vielzahl anderer Faktoren, die das Gefieder beeinflussen können, und die relativen Rollen von Fortbewegungsweise und Gefiederfärbung bei der adaptiven Radiation der Seidenkuckucke bleiben unklar. Es wäre außerdem interessant zu sehen, ob die beiden Merkmale genetisch gekoppelt sind, also gemeinsam vererbt werden.

Hasegawa M & Arai E 2016: Rufous coloration associated with terrestrial locomotion in the adaptive radiation of Malagasy Couas. *J Ornithol.* DOI 10.1007/s10336-016-1370-2.

Heers AM & Dial KP 2015: Wings versus legs in the avian bauplan: development and evolution of alternative locomotor strategies. *Evolution* 69: 305–320.

Verena Dietrich-Bischoff

## Großtrappe: Verwenden Männchen ein Aphrodisiakum zur Balz?

Für viele Menschen gehört die Einnahme von Medikamenten zum Alltag, aber auch im Tierreich gibt es Selbstmedikation. Mittlerweile ist diese bei so vielen Arten beobachtet worden, dass gar der Begriff Zoopharmakognosie eingeführt wurde (Übersicht in de Roode et al. 2013; Shurkin 2014). Zwar ist nicht einfach nachzuweisen, dass eine bestimmte Pflanze o. ä. tatsächlich gezielt als Heilmittel eingesetzt wird, doch haben Wissenschaftler eine Reihe von Kriterien erarbeitet, die dabei helfen, Selbstmedikation bei Tieren zu identifizieren. So sollte z. B. die Pflanze nicht Bestandteil des normalen Nahrungsspektrums sein und nur von einem erkrankten Tier, nicht jedoch von seinen gesunden Artgenossen, gefressen werden. Auch ein Nachweis pharmakologisch wirksamer Substanzen im Labor ist ausschlussreich.

Unsere nahen Verwandten, die Schimpansen, wenden gezielt vielerlei Heilpflanzen an, die Forscher nun auch für die Entwicklung neuer Arzneimittel zu nutzen versuchen (<http://www.spektrum.de/news/heilkundiges-tierreich/1343901>). So schlucken die Menschenaffen u. a. rauе unzerkaute Blätter, um Darmparasiten loszuwerden, und nutzen bis zu acht verschiedene Pflanzenarten, die gegen Malaria wirksame Substanzen enthalten. Wahrscheinlich geben die Tiere erlerntes Wissen an ihre Nachkommen weiter, doch Instinktverhalten dürfte hier ebenfalls eine Rolle spielen. Beispielsweise könnten bestimmte Individuen aufgrund ihrer gene-

tischen Ausstattung häufiger als ihre Artgenossen neue Pflanzen probieren. Stoßen sie dabei auf eine Pflanze mit Heilwirkung, die ihre Gesundheit verbessert, kann sich dies positiv auf Überleben und Fortpflanzung auswirken und so die Weitergabe der entsprechenden Gene an die Nachkommen begünstigen. Dies erklärt, wie auch Tiere mit begrenzteren kognitiven Fähigkeiten Selbstmedikation betreiben können (z. B. Larven der Fruchtfliege, die zur Abwehr parasitoider Wespen Alkohol in großen Mengen konsumieren; Milan et al. 2012).

Aus dem Vogelreich ist beispielsweise bekannt, dass mehrere Arten die von Ameisen produzierte Säure als Abwehrmittel gegen Parasiten nutzen und Stare *Sturnus vulgaris* zum selben Zweck bestimmte Kräuter bzw. Haussperlinge *Passer domesticus* nikotinhaltige Zigarettenstummel in ihre Nester integrieren. Darüber hinaus gibt es Belege, dass Tiere nicht nur gegen Krankheiten oder zum Schutz vor Parasiten gewisse Substanzen einsetzen, sondern auch in anderen Situationen. So können weibliche Spinnenaffen offenbar mit Hilfe bestimmter Pflanzen ihre Fruchtbarkeit beeinflussen, Lemurenweibchen ihre Milchproduktion anzuregen und schwangere Elefantenkühe die Geburt einleiten (Shurkin 2014).

In diesem Zusammenhang ist die Großtrappe *Otis tarda* sehr interessant. Vor zwei Jahren war gezeigt worden, dass männliche Großtrappen während der Balz in größeren Mengen Ölkäfer fressen (Bravo et al. 2014).

Auch Weibchen verzehrten die Käfer, jedoch nicht vorzugsweise und in geringeren Mengen. Die auffälligen Ölkiefer, zu denen die bekannte Spanische Fliege gehört, produzieren zur Verteidigung die giftige Substanz Cantharidin, die für viele Tiere bereits in moderaten Dosen tödlich ist. Da Cantharidin antibakterielle Eigenschaften besitzt und auch gegen parasitische Würmer wirkt, vermuteten die Autoren, dass die Männchen es nutzen, um ihre Parasitenbelastung zu reduzieren, was sie für die Weibchen attraktiver macht. Weibliche Großtrappen inspirieren während der Balz die Kloake eines Männchens, was Aufschluss über seinen Gesundheitszustand gibt. Die Männchen würden hier Cantharidin also einsetzen, um ihren Fortpflanzungserfolg zu erhöhen.

Petr Heneberg von der Prager Universität hat nun eine alternative Hypothese vorgeschlagen: Männliche Großtrappen könnten die Substanz als Aphrodisiakum nutzen (Heneberg 2016). Zwar hat er selbst keine entsprechende Studie durchgeführt, doch zählt er mehrere Punkte auf, die seine Vermutung stützen sollen. Zum einen fanden Carolina Bravo und Kollegen bei ihrer Analyse des Großtrappenkots kaum Unterschiede in der Darmflora von Männchen und Weibchen (Bravo et al. 2014), was Heneberg an der Wirkung als Abwehrmittel zweifeln lässt. Allerdings schließt die durchgeführte Kotanalyse keineswegs aus, dass Männchen ursprünglich eine höhere Belastung mit Krankheitserregern gehabt haben könnten, die dann durch die Cantharidinaufnahme auf das weibliche Maß reduziert worden ist.

Zum anderen führt Heneberg (2016) an, dass Cantharidin ein bekanntes Aphrodisiakum und als solches bereits in niedriger Konzentration effektiv ist, während

für die Abwehr von Bakterien und Würmern deutlich höhere Konzentrationen nötig sind. Tatsächlich wird die Substanz trotz der Vergiftungsgefahr beim Menschen bereits seit der Antike als potenzsteigerndes Mittel eingesetzt, das durch eine Beeinflussung des Schwellmechanismus des Penis die Erektion verlängert (wobei die exakte Wirkungsweise nach wie vor nicht vollständig geklärt ist). Dies macht zwei Probleme mit Henebergs Hypothese deutlich (auf die er übrigens selbst hinweist): Der Schwellmechanismus des Vogelpenis unterscheidet sich von dem bei Säugern (nicht Blut, sondern Lymphflüssigkeit ist hier beteiligt), und Großtrappen besitzen gar keinen Penis. Zwar argumentiert der Autor, dass dennoch die Kloake der Männchen, die für die Spermienübertragung wichtig ist, durch Cantharidin beeinflusst werden und auf diese Weise die Fortpflanzungsleistung steigern könnte, doch geht für mich Henebergs Hypothese, wenngleich sie auch interessant ist, nicht über bloße Spekulation hinaus.

- Bravo C, Bautista LM, García-París M, Blanco G & Alonso JC 2014: Males of a strongly polygynous species consume more poisonous food than females. PLoS ONE 9: e111057.  
 de Roode JC, Lefèvre T & Hunter MD 2013: Self-medication in animals. Science 340: 150-151.  
 Heneberg P 2016: On *Otis tarda* and Marquis de Sade: what motivates male Great Bustards to consume Blister Beetles (Melyoidae)? J. Ornithol. DOI 10.1007/s10336-016-1369-8.  
 Milan NF, Kacsoh BZ & Schlenke TA 2012: Alcohol consumption as self-medication against blood-borne parasites in the Fruit Fly. Curr. Biol. 22: 488-493.  
 Shurkin J 2014: Animals that self-medicate. Proc. Nat. Acad. Sci. 111: 17339-17341.

Verena Dietrich-Bischoff

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [54\\_2016](#)

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

Artikel/Article: [Spannendes im "Journal of Ornithology" 245-248](#)