

Partnerwahl bei Zebrafinken

Holger Schielzeth

Schielzeth H 2010: Mating preferences of zebra finches. *Vogelwarte* 48: 283-284.

Dissertation an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Fakultät für Biologie, durchgeführt am Max-Planck-Institut für Ornithologie in Seewiesen, betreut von Dr. Wolfgang Forstmeier und Prof. Bart Kempenaers.

✉ Department of Evolutionary Biology, Evolutionary Biology Centre, Uppsala University, Norbyvägen 18D, 752 36 Uppsala, Schweden, E-Mail: holger.schielzeth@ebc.uu.se

Partnerwahl ist ein komplexer und oft langwieriger Prozess. Obwohl er von zentraler Bedeutung für den Fortpflanzungserfolg eines Individuums ist, ist unser Verständnis der proximalen Ursachen für Partnerpräferenzen weiterhin recht eingeschränkt. Insbesondere die Variation zwischen den Individuen einer Population ist bisher nur unvollständig erforscht. In meiner Doktorarbeit habe ich daher die Partnerpräferenzen von Zebrafinken untersucht. Der Schwerpunkt lag dabei auf früh einwirkenden Umwelteffekten, insbesondere Prägung, aber auch auf dem genetischen Beitrag zu den Präferenzen. Diese Unterscheidung ist für das Verständnis von Evolution sehr wichtig, da die Transmissionsmechanismen entscheidend dafür sind, wie sich Präferenzen in einer Population verbreiten.

Zebrafinken brüten in Kolonien, in denen beide Partner eines Paares ihren Nachwuchs gemeinsam aufziehen. Allerdings sind sowohl Fremdvaterschaften als auch innerartlicher Brutparasitismus häufig (Schielzeth & Bolund 2010). Zebrafinken-Männchen singen kurze, stereotype Strophen, wobei sich der Gesang individuell stark unterscheidet. Auch optisch sind Zebrafinken-Männchen reich an markanten Merkmalen, die (ebenso wie der ausgeprägte Geschlechtsdimorphismus) auf sexuelle Selektion hindeuten. Frühere Studien zeigten, dass die Schnabelfarbe, die Menge von Werbungsgesang und die Symmetrie von Färbungsmustern die Attraktivität der Männchen für Zebrafinken-Weibchen mitbestimmen. Allerdings sind die Präferenzen der einzelnen Weibchen recht unterschiedlich: Die Übereinstimmung in den Präferenzen für bestimmte Männchen liegt bei etwa 10%, während die Wiederholbarkeit von Präferenzen einzelner Weibchen bei etwa 30% liegt (Forstmeier & Birkhead 2004). Die immer noch vergleichsweise geringe Wiederholbarkeit der individuellen Weibchenpräferenzen bedeutet, dass eine große Anzahl von Messungen notwendig ist, um Partnerpräferenzen quantifizieren zu können.

Wir haben die Partnerpräferenzen von Zebrafinken in einer großen Laborkolonie untersucht. Die Laborbedingungen hatten drei entscheidende Vorteile gegenüber Freilanduntersuchungen: Erstens konnten wir Eier unmittelbar nach der Eiablage zwischen den Nestern vertauschen. So wuchsen Nicht-Verwandte zusammen und Verwandte getrennt voneinander auf. Dies ist eine unabdingbare Voraussetzung für die saubere Trennung von genetischen Einflüssen und Umwelteffekten. Zweitens konnten wir sogenannte Wahlkammern zur Messung der Partnerpräferenzen einsetzen. Eine Wahlkammer ist ein einfacher Aufbau aus einem großen Wahlkäfig für das wählende Weibchen und mehreren kleineren Stimuluskäfigen für je ein Männchen. Die räumliche Trennung der Männchen ermöglicht es, die Präferenzen der Weibchen unabhängig von den Interaktionen zwischen den Männchen zu messen. Die Zeit, die das Weibchen in unmittelbarer Nähe der einzelnen Männchen verbringt, dient als Maß für ihre Präferenzen. Drittens lassen sich im Labor wesentlich größere Stichprobengrößen erreichen. Dies ist notwendig bei der Untersuchung von Partnerpräferenzen, da diese wesentlich schwerer messbar sind als beispielsweise morphologische Merkmale.

In einer ersten Serie von Wahlversuchen haben wir untersucht, ob Zebrafinken unbekannte Verwandte als Partner bevorzugen oder vermeiden (Schielzeth et al. 2008a). Einer der Verwandten war ein Bruder des wählenden Weibchens, während die anderen Männchen unverwandte waren. Aufgrund des Eiertausches hatten Weibchen nie genetisch verwandte Individuen kennengelernt. Sie hatten also keine Möglichkeit, die Merkmale von Verwandten zu erlernen – es sei denn, sie nähmen sich selbst als Modell für die Verwandtenerkennung. Obwohl zu erwarten wäre, dass Tiere Vollgeschwister als Partner vermeiden (aufgrund drohender Inzuchtdepression), könnte mit diesen eingeschränkten Lernmöglichkeiten auch eine Bevorzugung von Brüdern

eintreten. Dies wäre zum Beispiel der Fall, wenn genetische oder Verhaltenskompatibilität eine Rolle spielen. In einer ersten Serie von Versuchen fanden wir eine signifikante Vermeidung von unbekanntem Brüdern, in Nachfolgeversuchen ließ sich dieses Ergebnis allerdings nicht signifikant reproduzieren. Der kombinierte Effekt deutete weiterhin auf eine schwache Vermeidung von Brüdern, war aber ebenfalls nicht signifikant. Später fanden wir in Volieren allerdings wieder eine Tendenz zur Vermeidung von Paarungen zwischen einander unbekanntem Vollgeschwistern. Der Effekt könnte also sehr schwach und daher sehr schwer messbar sein.

In einer zweiten Serie von Wahlversuchen haben wir die sexuelle Prägung als einen spezifischen Mechanismus erlernter Präferenzen untersucht. Darunter wird die Formung von Präferenzen durch frühe Erfahrung mit den Eltern verstanden, die als Vorbilder für die Partnerwahl dienen. Sexuelle Prägung wurde in zahlreichen Versuchen bei Zebrafinken gezeigt. Allerdings beruhen diese Versuche stets auf diskreten Merkmalen, d.h. unterschiedlichen Farbmorphen, anderen Prachtfinkenarten, Zebrafinkenunterarten oder künstlichen neuen Merkmalen. Die Frage, ob Prägung auch bei der Variation innerhalb einer Zebrafinkenpopulation eine Rolle spielt, blieb bisher gänzlich unbeantwortet. Um diese erstmals zu untersuchen, haben wir die Präferenzen von Weibchen für Söhne der Zieheltern gemessen (Schielzeth et al. 2008b). Eines der Männchen in der Wahlkammer war ein Nachkomme der Stiefeltern, der mit dem wählenden Weibchen allerdings (bedingt durch Eiertausch) unverwandt war. Die drei anderen Stimulismännchen waren sowohl unverwandt mit dem wählenden Weibchen als auch mit ihren Stiefeltern. Dabei nutzten wir die Tatsache, dass die Söhne der Zieheltern den Zieheltern in allen erblichen Merkmalen ähnlicher sind als unverwandte Individuen. Sexuelle Prägung auf erbliche Merkmale sollte sich somit in einer Präferenz für diese Männchen zeigen. Obwohl die Rolle von sexueller Prägung für die innerartlichen Präferenzen immer wieder vermutet wird, fanden wir keine Bevorzugung von Söhnen der Zieheltern. Während sexuelle Prägung auf diskrete Merkmale also gut belegt ist, scheint die Bedeutung für die innerartliche Variation vielfach überschätzt zu werden. Interessanterweise gibt es auch von anderen Tierarten kaum empirische Daten zur Bedeutung von sexueller Prägung innerhalb von Populationen.

In einer weiteren, groß angelegten Studie haben wir die erbliche Komponente der Partnerpräferenzen und die der frühen Umwelteinflüsse gleichzeitig quantifiziert (Schielzeth et al. 2010). Dazu haben wir Vollgeschwister und unverwandte Stiefschwester zwischen

denselben Stimulismännchen wählen lassen. Insgesamt waren 176 Weibchen involviert, deren Präferenzen jeweils mit acht Paaren von Männchen gemessen wurde. Die erblichen Anteile an den Präferenzen sollten sich dabei in einer Ähnlichkeit zwischen (genetischen) Vollgeschwistern zeigen, frühe Umwelteinflüsse hingegen in einer Ähnlichkeit zwischen unverwandten Stiefschwestern. Beide Komponenten waren erstaunlich gering und erklärten weniger als 10% der Variation. Interessanterweise fanden wir aber Ähnlichkeiten zwischen genetischen Schwestern bezüglich des Verhaltens in der Wahlkammer. Dies zeigte sich beispielsweise in der Aktivität in der Wahlkammer, der Zahl der Wechsel zwischen den Stimulismännchen und der Gesamtzeit, die Weibchen mit Männchen verbrachten. Die Erblichkeit dieser Merkmale betrug etwa 10-30%. Hingegen ähnelten sich Stiefschwestern nicht mehr als erwartet. Während die genetische Basis für die Partnerpräferenz also gering zu sein scheint, ist das Wahlverhalten selbst zum Teil erblich.

Alles in allem bleiben die Prozesse, die die individuellen Partnerpräferenzen ausmachen, weiterhin schwer verständlich. Die von uns untersuchten Prozesse scheinen eine quantitativ relative geringe Bedeutung zu haben. Dies ist eine wichtige Erkenntnis, denn auch eine Überschätzung beispielsweise von Prägungseffekten kann problematisch sein. Möglicherweise sind die Gründe für individuelle Präferenzen in der Individualentwicklung zu suchen und werden nicht unbedingt mit genetischen Vollgeschwistern oder Stiefgeschwistern geteilt. So könnte die individuelle Bekanntschaft eine Rolle spielen oder Prozesse in den Jugendgruppen. Unsere Ergebnisse deuten auch darauf hin, dass die Partnersuchstrategien sehr individuell sind und einen Schlüssel zum Verständnis der Präferenzen liefern könnten.

- Forstmeier W & Birkhead T R 2004: Repeatability of mate choice in the zebra finch: consistency within and between females. *Anim. Behav.* 68: 1017-1028.
- Schielzeth H & Bolund E 2010: Patterns of conspecific brood parasitism in zebra finches. *Anim. Behav.* 79: 1329-1337.
- Schielzeth H, Bolund E & Forstmeier W 2010: Heritability of and early-environmental effects on variation in mating preferences. *Evolution* 64: 998-1006.
- Schielzeth H, Burger C, Bolund E & Forstmeier W 2008a: Assortative versus disassortative mating preferences of female zebra finches based on self-referent phenotype matching. *Anim. Behav.* 76: 1927-1934.
- Schielzeth H, Burger C, Bolund E & Forstmeier W 2008b: Sexual imprinting on continuous variation: do female zebra finches prefer or avoid unfamiliar sons of their foster parents? *J. Evol. Biol.* 21: 1274-1280.