

Prospektion bei der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo*

Tobias Dittmann

Dittmann T: Prospecting in the Common Tern *Sterna hirundo*. Vogelwarte 46: 139 – 141.

Dissertation an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät V der Carl-von-Ossietzky-Universität zu Oldenburg, betreut von Prof. Dr. Peter H. Becker, angenommen 2008.

TD: Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, An der Vogelwarte 21, 26386 Wilhelmshaven.
E-Mail: tobias.dittmann@ifv.terramare.de

In Vogelpopulationen treten während der Brutsaison häufig Nichtbrüter (Prospektoren) auf. Vor allem bei langlebigen Arten ist der durch Prospektoren gebildete Individuenanteil hoch und kann bis ca. 50 % der anwesenden Vögel betragen. Prospektoren langlebiger Arten sind in erster Linie subadulte Vögel, die potenzielle Brutplätze während einer oder mehrerer Saisons aufsuchen, bevor sie ihren ersten Brutversuch unternehmen. Zur Erklärung, warum Prospektoren zwar potenzielle Brutplätze aufsuchen, jedoch noch nicht zur Brut schreiten, existieren zwei grundlegende Hypothesen:

1. Manche Fähigkeiten, die für eine Erstbrut notwendig sind, sind noch unzureichend entwickelt (Constraint-Hypothese);
2. Die Erstbrut (Rekrutierung) wird auf einen späteren Zeitpunkt verschoben, um die Bedingungen für zukünftige Bruten zu optimieren und damit den Lebensbruterfolg zu steigern (Restraint-Hypothese).

Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Fortpflanzungsverhalten, z. B. im Hinblick auf Territorialität und Balzverhalten, lassen vermuten, dass manche Zwänge und Chancen während der Prospektionsphase je nach Geschlecht unterschiedlich stark wirken.

Nur ein bestimmter Anteil ausfliegender Küken überlebt bis zum Alter der Prospektion. Individuelle Eigenschaften, die über Geschwisterkonkurrenz die Überlebenschancen *bis zum* Ausfliegen bestimmen, wirken möglicherweise auch noch für eine gewisse Zeit *nach* dem Ausfliegen. Ihre Wirkungen sollten sich in den Rückkehraten der subadulten Vögel niederschlagen.

Hauptziel meiner Arbeit war es, unter Berücksichtigung von Geschlechtsunterschieden potenzielle Zwänge (Constraints), die die Fähigkeiten eines Prospektors zur Erstbrut einschränken, solchen Verhaltensweisen (Restraints) gegenüber zu stellen, die über eine verzögerte Erstbrut letztlich der Steigerung des Lebensbruter-

erfolges dienen können. Ein weiteres Ziel bestand darin, die Rolle von Schlupffolge und Geschwisterzahl beim Ausfliegen für die Überlebenschancen nach dem Ausfliegen zu ermitteln. Die vorliegende Arbeit war Teil einer Langzeit-Populationsstudie an der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo*, einem langlebigen Seevogel mit ausgeprägtem Zugverhalten, und wurde an der deutschen Wattenmeerküste bei Wilhelmshaven durchgeführt. Seit 1992 werden am Koloniestandort „Banter See“ (BS), seit 1997 zusätzlich am Standort „Marinearsenal“ (MA) komplette Kohorten von Küken individuell mit Transpondern markiert. In Kombination mit Spezialantennen und elektronischen Waagen erlauben diese Transponder über die Saison hinweg eine automatische Registrierung von Ankunftsdaten, lokalen Aufenthaltsmustern und Körpermassen zurückkehrender Vögel. Durch regelmäßige Nestkontrollen und Geschlechtsbestimmung wurde eine Fülle weiterer reproduktionsbiologischer und demografischer Daten auf individuellem Niveau erhoben. Bei den in dieser Arbeit betrachteten Prospektoren handelte es sich ausschließlich um subadulte Vögel. 92 % aller an der Kolonie BS geschlüpften Prospektoren kehrten im Alter von zwei Jahren zum ersten Mal dorthin zurück. 88,9 % der dort geschlüpften Erstbrüter waren in mindestens einer vorhergehenden Saison dort als Prospektoren nachgewiesen worden, was zeigt, dass eine Prospektionsphase vor der Erstbrut bei Flusseeeschwalben den Regelfall darstellt.

In den ersten Lebenswochen nach dem Ausfliegen sind die Jungvögel vieler Arten einschließlich der Flusseeeschwalbe noch auf die Fütterung durch die Altvögel angewiesen, da eigene Fähigkeiten zum Nahrungserwerb erst entwickelt werden müssen. Zwischen Nestgeschwistern besteht vermutlich noch immer Konkurrenz um die von den Eltern herbeigeschaffte Nahrung. Es wurde postuliert, dass sich ähnlich wie *vor* dem Ausfliegen auch *nach* dem Ausfliegen eine hohe Geschwi-

sterzahl und eine späte Schlupfposition negativ auf das Überleben eines flüggen Jungvogels auswirken. Die Rolle beider Faktoren für die Rückkehrate im Prospektionsalter wurde an Hand der zwischen 1992 und 1997 am Standort BS ausgeflogenen und bis zum Jahr 2000 zurückgekehrten Vögel untersucht. Dabei konnte kein Effekt von Geschwisterzahl und Schlupffolge auf die Rückkehrate nachgewiesen werden. Wahrscheinlich ist die Nahrungskonkurrenz zwischen Geschwistern bei Seeschwalben zum Zeitpunkt des Ausfliegens durch verschiedene Mechanismen bereits so stark verringert, dass beide Faktoren keine wesentliche Rolle mehr für das weitere Überleben spielen.

Bei Zugvögeln ist die rechtzeitige Ankunft im Brutgebiet eine wichtige Voraussetzung für eine Brut im selben Jahr. Prospektoren erscheinen im Allgemeinen deutlich später in der Saison als Brüter. Denkbare Faktoren, die eine frühere Ankunft verhindern, sind eine altersabhängige physiologische Reife, die einen späteren Heimzug jüngerer Vögel bedingt, sowie geringere Erfahrung, die zu einer längeren Zugdauer führt. Es wird vermutet, dass sich individuelle Erfahrung bei Vögeln u. a. über Lerneffekte im Hinblick auf vorteilhafte Zugwege und die Effizienz bei der Nahrungssuche auf die Gesamtzugdauer auswirkt. Die Effizienz bei der Nahrungssuche ist indirekt anhand der Körperkondition messbar. In der vorliegenden Studie wurden mögliche Einflüsse von Alter, Erfahrung und Kondition auf das Ankunftsdatum von Prospektoren untersucht. Im Gegensatz zu bisherigen Untersuchungen konnten hier Alter und Erfahrung getrennt voneinander betrachtet werden: Drei Jahre alte Prospektoren, die bereits im Vorjahr an der Kolonie nachgewiesen worden waren, kehrten ca. drei Wochen früher zurück als Erstrückkehrer selben Alters. Demgegenüber kamen drei Jahre alte Erstrückkehrer im Schnitt nur sechs Tage früher an als zwei Jahre alte Erstrückkehrer. Offenbar wirkt also die Erfahrung einer bereits im Vorjahr geglückten Rückkehr erheblich stärker auf die Fähigkeit eines Vogels, zeitig im Brutgebiet anzukommen, als das Alter an sich. Weiterhin waren späte Ankunftsstermine mit geringeren Körpermassen am Ankunftsdatum assoziiert. Damit wurden mehrere Faktoren gefunden, die bei Prospektoren über das Ankunftsdatum wahrscheinlich einschränkend auf die Fähigkeit zur Erstbrut wirken und die Constraint-Hypothese bestätigen.

Als ein Vorteil einer Prospektionsphase für das Individuum im Sinne der Restraint-Hypothese wird die Möglichkeit gesehen, unter verschiedenen möglichen Brutplätzen den Besten auszuwählen, um langfristig den Lebensbruterfolg zu optimieren. Prozesse von Vergleich und Wahl während der Prospektion wurden bisher jedoch kaum dokumentiert. In der vorliegenden Studie wurde der Aufenthalt von Prospektoren an zwei Kolonien unterschiedlicher Größe, BS und MA, über die Saison hinweg betrachtet und mit der Wahrscheinlich-

keit verglichen, im Folgejahr an der größeren Kolonie BS zu brüten. Größere Kolonien stellen für Koloniebriiter im Allgemeinen bessere Kolonien dar. In der ersten Hälfte ihrer Anwesenheitszeit wechselten Prospektoren doppelt so häufig zwischen beiden untersuchten Kolonien hin und her wie in der zweiten. Die in der kleineren Kolonie MA geschlüpften Vögel besuchten mit höherer Wahrscheinlichkeit auch die größere Kolonie BS als umgekehrt. Ein bevorzugter Aufenthalt an der Kolonie BS während der Prospektionsphase war mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit gekoppelt, dort im Folgejahr zu brüten. Ein entsprechender Zusammenhang wurde auch auf der räumlich kleinskaligeren Ebene von Subkolonien gefunden. Die Ergebnisse bestätigen, dass Prospektoren verschiedene Kolonien und Subkolonien vergleichen und eine Auswahl treffen, die für Ortstreue bzw. Emigration im Folgejahr entscheidend ist. Sie geben zudem Hinweise darauf, dass Aufenthaltsmuster und Auswahl durch die Qualität der jeweiligen Standorte beeinflusst werden. Damit sind wichtige Voraussetzungen zur Annahme der Restraint-Hypothese erfüllt.

Weiterhin wurde die an der Kolonie BS verbrachte Zeit in Beziehung zum Ankunftsdatum sowie zum Status des Vogels im Folgejahr gesetzt. Je früher ein Prospektor in der Saison ankam, desto mehr Zeit verbrachte er in dieser Saison an der Kolonie. Mit der an der Kolonie verbrachten Zeit stieg die Wahrscheinlichkeit, im Folgejahr dort zu brüten anstatt für eine weitere Saison zu prospektieren oder gar nicht mehr an die Kolonie zurückzukommen. Wahrscheinlich findet während der Prospektionsphase eine individuelle Integration in das soziale Gefüge einer Kolonie statt. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass für eine Brut im Folgejahr eine gewisse am späteren Brutplatz verbrachte Zeitspanne notwendig ist, welche wiederum ein hinreichend frühes Ankunftsdatum erfordert. Damit deutet sich insgesamt ein enges Zusammenspiel von Restraints und Constraints während der Prospektionsphase an.

Männliche Prospektoren erschienen früher in der Saison als Weibchen, wurden häufiger registriert und zeigten eine deutlichere Ortswahl. Dennoch prospektierte ein höherer Anteil an Männchen für mehr als eine Saison. In der Kolonie MA geschlüpfte Männchen wurden seltener an der Kolonie BS registriert als Weibchen. Für an der Kolonie BS geschlüpfte Vögel wurde kein entsprechender Geschlechtsunterschied gefunden und der Anteil ausschließlich an der Heimatkolonie nachgewiesener Individuen war bei diesen Vögeln deutlich höher als bei in der Kolonie MA geschlüpften. Ob Männchen stärker als Weibchen an ihre Heimatkolonie gebunden sind, hängt wahrscheinlich von der Qualität der Heimatkolonie ab. Männchen zeigten bei der ersten Brut eine stärkere Treue zur bereits im Vorjahr bevorzugten Subkolonie als Weibchen. Diese Ortstreue von Männchen wurde mit steigender Siedlungsdichte immer

ausgeprägter. Wahrscheinlich profitieren Männchen durch eine aktivere Rolle bei der Eroberung eines Nestterritoriums stärker von bereits vorhandener Ortskenntnis und häufigerer Anwesenheit am zukünftigen Brutplatz. Offenbar erhöht eine steigende Anzahl zukünftiger Nestnachbarn die Notwendigkeit zur individuellen Integration in das Sozialgefüge im späteren Nestbereich. Vermutlich müssen Männchen zur Erstbrut insgesamt anspruchsvollere Fähigkeiten beherrschen als Weibchen und benötigen daher eine durchschnittlich längere Prospektionsphase.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass bei Flussee-schwalben sowohl Constraints als auch Restraints für eine Prospektionsphase vor der Erstbrut verantwortlich sind und dass diese je nach Geschlecht unterschiedlich stark wirken.

Die Arbeit wurde durch die DFG gefördert (BE 916/5 und 916/8).

Die Ergebnisse wurden veröffentlicht unter:

Dittmann T, Ludwigs J-D & Becker PH 2001: The influence of fledgling number and hatching order on return rates of Common Terns *Sterna hirundo*. *Atlant. Seabirds* 3: 179-186.

Dittmann T & Becker PH 2003: Sex, age, experience and condition as factors of arrival date in prospecting common terns. *Anim. Behav.* 65: 981-986.

Dittmann T, Zinsmeister D & Becker PH 2005: Dispersal decisions: common terns *Sterna hirundo* choose between colonies during prospecting. *Anim. Behav.* 70: 13-20.

Dittmann T, Ezard THG, Becker PH 2007: Prospectors' colony attendance is sex-specific and increases future recruitment chances in a seabird. *Behav. Process.* 76: 198-205.

Phylogenie der Accipitriformes (Greifvögel) anhand verschiedener nuklearer und mitochondrialer DNA-Sequenzen

Annett Kocum

Kocum A: Phylogeny of the Accipitriformes (birds of prey) based on different nuclear and mitochondrial DNA-sequences. *Vogelwarte* 46: 141 – 143.

Dissertation an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Zoologisches Institut und Museum Greifswald & Vogelwarte Hiddensee, betreut durch Prof. Dr. A. J. Helbig (†), Prof. Dr. G. Alberti, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Zoologisches Institut und Museum; Prof. Dr. P. de Knijff, Universität Leiden/ Niederlande.

AK: Gartenweg 28, 17493 Greifswald, E-Mail: gampsonyx@freenet.de

Einleitung

Die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Vogelordnung Accipitriformes, der Greifvögel im weiteren Sinne, wurden bisher anhand morphologischer, verhaltensbiologischer, karyotypischer und einiger molekularer Merkmale untersucht (z. B. Brown & Amadon 1968; Jollie 1976/77; Sibley & Ahlquist 1990; Griffiths 1994; Holdaway 1994; Lerner & Mindell 2005). Die Ergebnisse dieser Analysen zeigten oft widersprüchliche Phylogenien, die sich nicht miteinander vereinen ließen.

Material und Methoden

Meine Dissertation ist eine umfangreiche molekulargenetische Studie über die phylogenetischen Beziehungen der Accipitriformes sowohl in Bezug auf die Anzahl der Arten als auch

hinsichtlich der Länge der untersuchten DNA-Sequenzen. Die Datengrundlage bilden Sequenzen verschiedener Gene und Genabschnitte, die durch PCR (Polymerase-Ketten-Reaktion) vervielfältigt und mittels anschließender Sequenzierung in ihre Nukleotidabfolge aufgeschlüsselt wurden. Es handelte sich dabei um zwei nukleare Gene, vier nukleare Intronsequenzen sowie das mitochondriale Cytochrom b-Gen. Das ergab einen Gesamtdatensatz von 7587 Basen für jede untersuchte Art. Es gingen insgesamt 150 Arten aus allen Unterfamilien der Accipitriformes in die Analysen ein. Der monotypische Vertreter der Ordnung Sagittariiformes (Sekretär, *Sagittarius serpentarius*) wurde wegen seiner nahen Verwandtschaft als Außengruppe den untersuchten Accipitriformes gegenübergestellt. Aufgrund vorangegangener morphologischer und molekularer Studien (Jollie 1976/77; Sibley & Ahlquist 1990) wurden alle falkenartigen Greifvögel (Falcoformes) sowie die Neuweltgeier (Carthartiformes), als nicht