
Dissertationen, Diplomarbeiten

Palaearktisch-Afrikanischer Vogelzug: Die Analyse der Zugstrategien einiger Singvogelarten

Michael Schaub

Schweizerische Vogelwarte, CH – 6204 Sempach

Dissertation am Zoologischen Institut der Universität Zürich (2000). Leitung: PD Dr. Lukas Jenni und Prof. Dr. Heinz-Ulrich Reyer

Die Dissertation thematisiert Fragen zur Rastplatzökologie von Langstreckenziehern unter den Singvögeln. Das Hauptinteresse lag in der Bestimmung von drei wichtigen Parametern während der Rast, nämlich des Gewichts, der Fettaufbaurrate und der Rastdauer. Es wurde auch untersucht, von welchen endogenen Faktoren und Umweltvariablen diese drei Parameter beeinflusst werden. Da sich die ökologischen Bedingungen entlang des Zugweges ändern und sich die Vögel auf das Überqueren des Haupthindernisses während des Zuges (Sahara) vorbereiten müssen, wurde zusätzlich getestet, ob sich die drei Parameter entlang des Zugweges ändern. Zwei verschiedene Datenquellen sind hauptsächlich verwendet worden. Erstens konnten Beringungsdaten benutzt werden, die im Rahmen eines internationalen Projektes gesammelt wurden (Koordinator Prof. F. Bairlein, finanziell unterstützt von der European Science Foundation). Dabei sind auf 39 verschiedenen Beringungsstationen von Nordeuropa bis Westafrika in drei Jahren Vögel nach standardisierten Vorgaben gefangen, vermessen und beringt worden. Zweitens wurden einige dieser Stationen besucht und Blutproben von Vögeln gesammelt. Die Metabolitenkonzentrationen der Blutproben gaben weitere Hinweise über den Ablauf der Fettauflagerung.

Energiereserven entlang der Zugroute: Das grösste ökologische Hindernis, mit dem Vögel auf dem Zug nach Afrika konfrontiert werden,

ist die Sahara. Dieses Wüstengebiet erlaubt es den Vögeln über eine Distanz von etwa 2000 km praktisch nirgends, ihre Energiereserven zu erneuern. Deshalb müssen die Vögel genügend Energiereserven aufgebaut haben, bevor sie die Sahara zu überqueren beginnen. Es gibt mehrere Möglichkeiten, wo und wie die nötigen Energiereserven angelagert werden können. Da das Gewicht als Mass für die Energiereserven angesehen werden kann, wurden Gewichts- und Mauserdaten von sechs Singvogelarten ausgewertet, um mögliche Zugstrategien zu erforschen. Nachdem die Einflüsse der Tageszeit und der Körpergrösse korrigiert worden waren, zeigte sich, dass Gartengrasmücken *Sylvia borin* und Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* entlang des Zugweges kontinuierlich schwerer wurden. Beide Arten durchliefen die Jugendteilmauser hauptsächlich noch im Brutgebiet. Schilfrohrsänger *Acrocephalus schoenobaenus* wurden gegen Süden hin ebenfalls etwas schwerer, begannen jedoch mit einem Reiseabschnitt ohne weiteren Fettaufbau schon in Mitteleuropa und mauserten ihr Kleingefieder hauptsächlich erst in Afrika. Die Gewichte von Teichrohrsängern *Acrocephalus scirpaceus* und Dorngrasmücken *Sylvia communis* blieben auf dem Zug nach Süden konstant. Beide Arten lagerten die nötigen Energiereserven zum Überfliegen der Sahara erst kurz davor an. Sie trennten Jugendteilmauser und Zug nicht vollständig. Ähnlich verhielten sich Grauschnäp-

per *Muscicapa striata*, doch im Gegensatz zu den zwei vorherigen Arten wurden sie auch im Mittelmeergebiet nicht wesentlich schwerer. Sie scheinen daher regelmässig in der Wüste zu rasten und zu fressen. Das Gewicht aller Arten nahm im Laufe der Saison zu, was es den Vögeln ermöglicht, schneller zu ziehen.

Fettaufbauraten: Die Rate, mit der Vögel ihre Energiereserven erneuern können, bestimmt zum grössten Teil die Zuggeschwindigkeit sowie die Strategie und den Erfolg der Reise. Die Fettaufbauraten wurden hier mit zwei unterschiedlichen Methoden erforscht. Die Gewichtsentwicklung von Vögeln, die an den Rastplätzen mehr als einmal gefangen wurden, wurde ausgewertet, was zu detaillierten Einsichten in den Fettaufbau von drei Arten auf dem Herbstzug führte. Anhand der Plasmakonzentrationen von zwei Metaboliten (Stoffwechselprodukten) konnten zusätzliche Informationen zu weiteren Arten und auch auf dem Frühlingszug gewonnen werden. Die Fettaufbauraten der meisten der untersuchten Arten waren niedriger, wenn die Vögel noch am Mausern waren oder wenn sie schon grosse Energiereserven angelagert hatten. Generell nahmen die Fettaufbauraten im Verlaufe der Saison zu, was es den später ziehenden Individuen ermöglichte, schneller zu ziehen. Unterschiede zwischen den Arten in der saisonalen, jährlichen und geographischen Variation der Fettaufbaurate während des Herbstzuges sind wahrscheinlich durch die unterschiedliche Verfügbarkeit und Voraussagbarkeit der Nahrung bedingt. Der insektenfressende Teichrohrsänger hatte eine niedrige Fettaufbaurate in Nord- und Mitteleuropa. Die Voraussagbarkeit der Nahrungsquellen ist wahrscheinlich hoch, aber die Nahrungsmenge eher gering. Die Fettaufbaurate nahm innerhalb Europas nach Süden leicht zu, in Nordafrika war sie am höchsten. Die Fettaufbaurate der ebenfalls insektenfressenden Schilfrohrsänger variierte stark zwischen den Jahren, was wahrscheinlich eine Folge der grossen jährlichen Abundanzschwankungen ihrer Hauptbeute, schilfbewohnender Blattläuse, ist. Die Fettaufbaurate der insekten- und beerenfressenden Gartengrasmücke war höher als die der zwei Rohrsängerarten und zeigte keinen geographischen oder

saisonalen Trend. Dies könnte daran liegen, dass die Gartengrasmücke während des Zuges auch Beeren frisst, welche entlang des gesamten Zugweges bis Nordafrika häufig sind. Das geographische Muster der Fettaufbauraten war auf dem Frühlingszug zwischen den Arten ähnlicher als auf dem Herbstzug. Dies könnte damit erklärt werden, dass einerseits das Nahrungsangebot im Frühling generell niedriger ist (und somit die Fettaufbaurate stärker mit der Qualität der Rastplätze korreliert) und dass andererseits alle Arten ihre Mauser vor Beginn des Zuges beenden. Hohe Fettaufbauraten wurden in Nordmarokko (liegt vor dem Mittelmeer) und in der Südschweiz (liegt vor den Alpen) gefunden; an allen anderen Orten waren die Fettaufbauraten niedriger. Die Untersuchung zeigte, dass zwischenartliche Unterschiede in der Zugorganisation auf dem Herbstzug wohl grösser sind als auf dem Frühlingszug und dass oft vor grossen ökologischen Hindernissen ein schneller Fettaufbau erfolgt. Möglicherweise sind solche Orte für den erfolgreichen Zug von ganz besonderer Bedeutung.

Rastdauer: Zuerst musste eine statistische Methode entwickelt werden, die eine verlässliche Schätzung der Rastdauer aus Fang-Wiederfangdaten erlaubte. Mit Cormack-Jolly-Seber Modellen können für jeden Tag die Wahrscheinlichkeiten geschätzt werden, mit denen Vögel an einem Rastplatz ankommen und ihn verlassen. Anhand dieser Wahrscheinlichkeiten lässt sich die Rastdauer bestimmen. Mit dieser neuen Methode wurden die Rastdauer von drei Arten an insgesamt 17 Rastplätzen entlang des Zugweges geschätzt. Die durchschnittliche Rastdauer von nichtmausernden Teichrohrsängern betrug 9,7 Tage. Mausernde Teichrohrsänger rasteten dagegen etwa doppelt so lang. Schilfrohrsänger rasteten durchschnittlich 9,1 Tage, und die Rastdauer unterschied sich teilweise zwischen den Jahren signifikant. Die durchschnittliche Rastdauer der Gartengrasmücken betrug 7,8 Tage und variierte nicht zwischen den Studienjahren. Die Rastdauer aller Arten blieb gegen Süden hin konstant. Die im Rahmen anderer Studien festgestellte zunehmende Reisegeschwindigkeit gegen Süden hin wird nicht durch eine Verkürzung der Rast-

dauern erzielt, sondern entweder durch zunehmend längere Flugstrecken während der nächtlichen Flüge oder durch das Ziehen in zwei aufeinanderfolgenden Nächten.

Schlussfolgerungen: Das Verhalten von rastenden Singvögeln auf dem Zug hängt von Umweltfaktoren (wie Verfügbarkeit und Voraussagbarkeit der Nahrung) und von endogenen Faktoren (wie den schon vorhandenen Energiereserven oder der Mauser) ab. Zusätzlich ändern sich die untersuchten Parameter im Laufe der Saison und entlang des Zugweges. Dabei gibt es grosse interspezifische Unterschiede. Die Zugstrategie auf dem Herbstzug der drei am besten untersuchten Arten kann folgendermassen charakterisiert werden:

In Nord- und Mitteleuropa fressen Teichrohrsänger opportunistisch Insekten. Das Nahrungsangebot ist gleichmässig verteilt, voraus sagbar, kommt aber in eher geringen Dichten vor und nimmt im Laufe der Saison ab. Für den Teichrohrsänger scheint es am besten zu sein, die Brutgebiete möglichst früh zu verlassen, und zwar noch während der Mauser. Dies führt allerdings dazu, dass die Fettaufbauraten gering und die Rastdauer lang ist und dass die Vögel erst noch langsam ziehen. Wenn die Mauser beendet ist, steigt die Fettaufbauraten an, die Rastdauer verkürzt sich und die Zuggeschwindigkeit nimmt entsprechend zu. Das Gewicht bleibt entlang des Zugweges in Europa konstant; die Energiereserven, die benötigt werden, um über die Sahara zu ziehen, werden erst kurz davor angelagert. Dies geschieht durch schnelleren Fettaufbau und nicht durch längeres Rasten an den letzten Rastplätzen vor der Sahara. Ein schnellerer Fettaufbau wird möglicherweise dadurch erleichtert, dass Teichrohrsänger in Nordafrika auch andere Habitate als nur Schilfgebiete benutzen.

Schilfrohrsänger fressen während des Herbstzuges meist Blattläuse im Schilf, die eine geklumpte vorkommende und oft extrem ausgiebige Nahrungsquelle sind. Das massenhafte Auftreten von Blattläusen ist örtlich unvorhersagbar und schwankt jährlich, aber Blattläuse ermöglichen dem Schilfrohrsänger einen schnellen Fettaufbau. Da sie im Süden ihre höchste Dichte üblicherweise vor dem Durchzug der Schilfrohrsänger erreichen, wird

die Qualität der Rastgebiete gegen Süden hin immer schlechter. Die beste Zugstrategie für Schilfrohrsänger ist es deshalb, möglichst früh, noch vor der Mauser, mit dem Herbstzug zu beginnen. Sobald ein Rastplatz mit vielen Blattläusen gefunden ist, sollte Fett angelagert und dann ohne weitere Rast direkt zu den Überwinterungsquartieren in Westafrika geflogen werden. Erst dort mausern Schilfrohrsänger. Wegen der jährlichen Schwankungen im Nahrungsangebot schwanken auch die Fettaufbauraten und die Rastdauer zwischen den Jahren.

Gartengrasmücken fressen zur Zugzeit im Gegensatz zur Brutzeit neben Insekten auch Beeren. Durch diese Verhaltensänderung erschliesst sich für sie eine Nahrungsquelle, die lange in der Saison vorhanden ist und die einen schnellen Fettaufbau ermöglicht. Gartengrasmücken können es sich deshalb erlauben, noch vor dem Zug zu mausern. Während des Zuges ist die Fettaufbauraten hoch, die Rastdauer kurz und die Zuggeschwindigkeit hoch. Das Gewicht steigt gegen Süden kontinuierlich an, so dass Gartengrasmücken deshalb – anders als Teichrohrsänger – nicht unbedingt auf ergiebige Rastplätze oder auf langes Rasten an Rastplätzen vor der Sahara angewiesen sind.

Bibliographische Angaben

- SCHAUB, M., R. SCHWILCH & L. JENNI (1999): Does tape-luring of migrating Eurasian Reed-Warblers increase number of recruits or capture probability? *Auk* 116: 1047–1053.
- SCHAUB, M. (2000): Palaeartic-African Songbird Migration: The Analysis of Ecological Conditions for Different Migration Strategies in Selected Species. Diss. Universität Zürich. Bezug: Schweizerische Vogelwarte, Bibliothek, CH–6204 Sempach.
- SCHAUB, M. & L. JENNI (2000): Fuel deposition of three passerine bird species along the migration route. *Oecologia* 122: 306–317.
- SCHAUB, M., R. PRADEL, L. JENNI & J.-D. LEBRETON (im Druck): Migrating birds stop over longer than usually thought: an improved capture-recapture analysis. *Ecology*.
- SCHAUB, M. & L. JENNI (im Druck): Body mass of six long-distance migrant passerine species along the autumn migration route. *J. Ornithol.*