

DIE VOGELWARTE

BERICHTE AUS DEM ARBEITSGEBIET DER VOGELWARTEN

Fortsetzung von: DER VOGELZUG, Berichte über Vogelzugforschung und Vogelberingung

BAND **25**

HEFT **2**

NOVEMBER **1969**

Aus dem Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie
Vogelwarte Radolfzell

Vergleich und Deutung von jahreszeitlichen Wegzugs-Zugmustern ausgeprägter und weniger ausgeprägter Zugvögel

Von Peter Berthold und Volker Dorka

1. Einführung

DORKA (1966) zeigte, daß für ausgeprägte¹ Zugvögel eine mehr oder weniger kontinuierliche jahreszeitliche Häufigkeitsverteilung der Durchzügler kennzeichnend ist, für weniger ausgeprägte dagegen ein mehr sprunghaftes Zugmuster. In der vorliegenden Arbeit werden an Hand von eigenen sowie der Literatur entnommenen Fang- und Beobachtungsdaten

- a) weitere Eigenschaften der Wegzugs-Zugmuster² ausgeprägter und weniger ausgeprägter Zugvögel aufgezeigt,
- b) im Hinblick auf die Steuerung des Zugs zu interpretieren versucht und
- c) Methoden für den Vergleich von Zugmustern kurz erörtert.

2. Material und Methode

Der Untersuchung liegen erstens Fangdaten folgender Arten aus SW-Deutschland zugrunde (in Klammern Anzahl der Fänglinge): Rotkehlchen *Erithacus rubecula* (470), Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla* (330), Gartengrasmücke *S. borin* (142), Zilpzalp *Phylloscopus collybita* (1325) und Fitis *Ph. trochilus* (156). Die Daten wurden vorwiegend von A. BERTHOLD auf der Schwäbischen Alb bei Onstmettingen (48.17 N 9.00 E, 810 m über NN), Kr. Balingen, kontinuierlich von 1958–1967 gesammelt. Für die Untersuchung wurden Arten ausgewählt, die mehr als 100 Fänglinge erbracht haben und die im Fanggebiet als regelmäßige Durchzügler auftreten. Einzelheiten über Fangplatz, Fanghäufigkeit und Fangmethode siehe P. & A. BERTHOLD (1968). Aus den genannten Fangdaten wurden wie früher (P. & A. BERTHOLD 1968) 10-Jahre-Mittelwerte errechnet und in verschiedener Weise ausgewertet (Abb. 1–3)³ Zweitens sind bereits veröffentlichte Daten, vor allem von DORKA (1966, ergänzt durch unveröffentlichte Originaldaten), bearbeitet worden (Tabelle).

¹ *Ausgeprägt* und *weniger ausgeprägt* ist als Bezeichnung für die beiden Enden einer Skala verwendet, die von früh wegziehenden Langstreckenziehern (z. B. Transsaharaziehern) bis zu spät wegziehenden und z. T. nur teilziehenden Kurzstreckenziehern (Zugstrecke z. B. Mitteleuropa – Mittelmeerraum) reicht.

² Zugmuster-Eigenschaften des Heimzugs sollen in einer späteren Arbeit behandelt werden.

³ Eine Darstellung, die mehr auf Einzelheiten des Zugablaufs der einzelnen Arten eingeht, wird an anderer Stelle erfolgen.

Tabelle

Art	Bezugswert in %	Gebiet, Autor
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (A)	+ 8	Cou/Bretolet, DORKA 1966
<i>Ph. ochruros</i>	+ 14	
<i>Sylvia atricapilla</i>	+ 13	Schwäbische Alb
<i>S. borin</i> (A)	- 11	
<i>Phylloscopus collybita</i>	+ 27	Cou/Bretolet, DORKA 1966
	+ 20	Schwäbische Alb
<i>Ph. trochilus</i> (A)	- 6	Cou/Bretolet, DORKA 1966
	- 41	Schwäbische Alb
<i>Regulus regulus</i>	+ 11	Cou/Bretolet, DORKA 1966
<i>R. ignicapillus</i> (A)	- 8	
<i>Muscicapa striata</i>	+ 8	Cou/Bretolet, DORKA 1966
<i>Ficedula hypoleuca</i> (A)	0	
<i>Anthus campestris</i>	+ 5	Cou/Bretolet, DE CROUSAZ 1961
<i>A. trivialis</i> (A)	- 33	
<i>A. pratensis</i>	+ 2	
<i>A. spinoletta</i>	+ 27	
<i>Motacilla alba</i>	+ 43	
<i>M. cinerea</i>	+ 3	Cou/Bretolet, DE CROUSAZ 1961
<i>M. flava</i> (A)	+ 10	
<i>Emberiza citrinella</i>	+ 8	Cou/Bretolet, DORKA 1966
<i>E. cirulus</i>	+ 29	
<i>E. hortulana</i> (A)	+ 4	
<i>E. cia</i>	- 6	
<i>E. schoeniclus</i>	0	

Tabelle: Lage des Durchzugsgipfels, bezogen auf die Mitte der Wegzugs-Zeitspanne der jeweiligen Art, in % für Artenpaare und Artengruppen, Wegzugs-Zeitspanne der jeweiligen Art = 100%; negative Werte kennzeichnen Gipfel vor der Mitte der Wegzugs-Zeitspanne bzw. rechtsschiefe Verteilungen der Durchzügler, positive Werte Gipfel nach der Mitte bzw. linksschiefe Verteilungen. (A) = ausgeprägter Zieher.

Table: Relationship (in %) of migration peak with mid-point of the autumn migratory period of the specific species for some groups of closely related species. Autumn migratory period of the specific species = 100%. (A) = typical migrant.

Unterschiede in den Verteilungsformen von Durchzüglern werden vielfach bereits bei der Betrachtung gewöhnlicher Zugdiagramme mit verhältnismäßig feiner Unterteilung (mit Summen- oder Mittelwerten für Tage, Pentaden, Wochen oder Dekaden) erkennbar. Sind Unterschiede infolge sehr starker Schwankungen in den Verteilungen der Durchzügler nicht oder nur schwer ersichtlich, empfiehlt es sich, für Vergleiche entweder größere Unterteilungen (Summen- oder Mittelwerte für 1/2 Monate, Quartale der Zugzeitspannen usw., Abb. 1) zu benutzen, zu normieren (Abb. 1) oder die Lage von Zeitpunkten, an denen ein bestimmter Prozentsatz von Vögeln durchgezogen ist, sowie die zeitliche Lage von Durchzugsgipfeln in Bezug auf Fixpunkte der Zugzeitspannen der untersuchten Populationen zu verwenden (Abb. 2). Für sehr genaue Vergleiche, z. B. von Arten mit sehr ähnlichem Zugverhalten, eignen sich vor allem Prozentsummen-Darstellungen (Abb. 3).

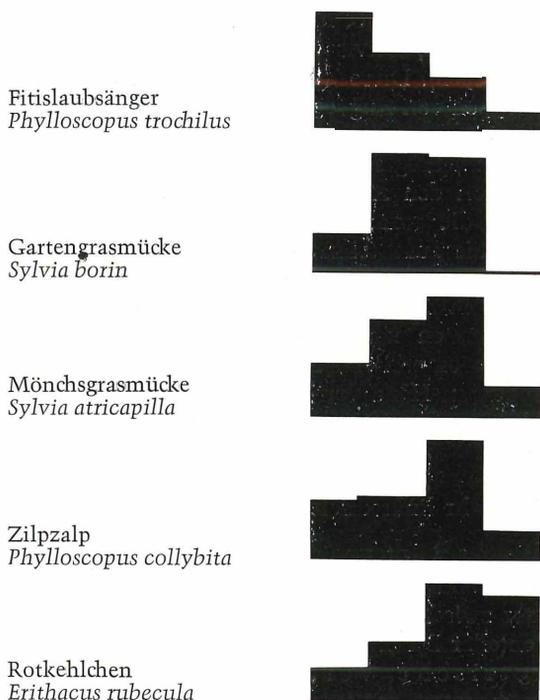


Abb. 1: Fängling-Summen (10-Jahre-Mittelwerte) für Quartale der Wegzugs-Zeitspannen von 5 Arten aus SW-Deutschland. Die verschieden langen Wegzugs-Zeitspannen sowie die verschieden großen Anzahlen der Fänglinge der untersuchten Arten sind auf gleiche Länge bzw. gleiche Höhe normiert. Als Beginn des Wegzugs wurde für die einzelnen Arten der Termin gewählt, an dem im Anschluß an die fänglingsfreie Brutzeit 5 % aller Durchzügler gefangen worden sind.

Fig. 1: Standardized histograms of trapped birds of 5 species during the autumn migration in SW-Germany over a 10-year period.

3. Ergebnisse

3.1. Form der Zugmuster

Nach PRESTON (1966) sollen die Verteilungen von Durchzüglern häufig annähernd Gauss-Verteilungen sein. Der eingehende Vergleich von in der Literatur dargestellten Verteilungen gefangener und beobachteter Durchzügler ausgeprägter und weniger ausgeprägter Zugvögel zur Wegzugszeit zeigt: Ausgeprägte Zugvögel weisen im allgemeinen – zumindest an Orten, die weder unmittelbar im Brut- noch unmittelbar im Überwinterungsgebiet liegen, und die, soweit es für die einzelnen Populationen kennzeichnend ist, weitgehend regelmäßigen und kontinuierlichen Durchzug erkennen lassen – mehr *rechtsschiefe*⁴ oder \pm *symmetrische Verteilungen* auf, weniger ausgeprägte hingegen mehr *linksschiefe*⁴ (siehe Darstellungen des Wegzugsablaufs z. B. in HYLBOOM 1951, SVÄRDSON 1953, GODEL & DE CROUSAZ 1958, BELOPOLSKII 1961, DE CROUSAZ 1961, BEZZEL

⁴ Als *rechtsschief* werden hier Verteilungen bezeichnet, bei denen Medianwert und Modalwert – oder mindestens der Modalwert – vor den Mittelpunkt der Zugzeitspanne fallen, als *linksschief* Verteilungen, bei denen Medianwert und Modalwert – oder mindestens der Modalwert – hinter den Mittelpunkt der Zugzeitspanne fallen (siehe CROXTON 1959, LIENERT 1962).

1963 a, b, PESENTI 1963, RYCHNER & IMBODEN 1965, BLONDEL 1966, BRUDERER 1966, DORKA 1966, ÖSTERLÖF 1966, DAVIS 1967, MEZHENNY 1967, GROSSKOPF 1968, LEBRETON 1968, SHAROCK 1968). Diese Unterschiede in den Zugmustern zwischen den beiden genannten Gruppen von Zugvögeln werden leichter erkennbar beim Vergleich normierter Zugdiagramme, wie sie in Abb. 1 für Fänglinge aus SW-Deutschland (Abschnitt 2.) dargestellt sind: Die Form der Verteilungen der Durchzügler verändert sich von den mehr ausgeprägt ziehenden *Phylloscopus trochilus* und *Sylvia borin* über die weniger ausgeprägt ziehenden *Sylvia atricapilla* und *Phylloscopus collybita* bis zum teilziehenden *Erithacus rubecula* von rechtsschief über \pm symmetrisch zunehmend nach linksschief. Dieselbe Reihenfolge der genannten Arten ergibt sich auch dann, wenn nach der zeitlichen Einordnung der maximalen Pentadensummen zur Mitte der Wegzugs-Zeitspanne geordnet wird (Abb. 2). Zur Demonstration weiterer Beispiele ist in der Tabelle jeweils für Artenpaare und Artengruppen an Hand von Datenmaterial von demselben Beobachtungsort die Beziehung der Durchzugsgipfel zur Mitte der Wegzugs-Zeitspanne der behandelten Arten dargestellt. Auch hier weisen die ausgeprägt ziehenden Arten mehr rechtsschiefe oder \pm symmetrische Verteilungen ihrer Durchzügler auf, die weniger ausgeprägt ziehenden mehr linksschiefe.

3.2. Interpretation der Zugmuster

Hier soll versucht werden, die im vorangehenden Abschnitt aufgezeigten Unterschiede im Zugmuster zwischen ausgeprägten und weniger ausgeprägten Zugvögeln auf Grund experimenteller Befunde zu deuten.

3.2.1. Symmetrische Verteilungen von Durchzüglern. Wie dargestellt, finden sich \pm symmetrische Verteilungen von Durchzüglern vorwiegend bei ausgeprägt ziehenden Arten. Für einige dieser Arten (*Phylloscopus collybita*, *Ph. trochilus*, Waldlaubsänger *Ph. sibilatrix* und Berglaubsänger *Ph. bonelli*, GWINNER 1968 a, b, 1969 und mündl.; *Sylvia borin*, *S. atricapilla*, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, unveröffentlicht) ist durch Versuche belegt, daß sie über eine endogene Jahresperiodik verfügen; zumindest viele weitere ausgeprägte Zieher besitzen sehr wahrscheinlich ebenfalls eine solche. Vor allem diese endogene Jahresperiodik löst in einem bestimmten, artlich verschiedenen Lebensalter den Beginn des Wegzugs aus und bestimmt dessen zeitlichen Ablauf. Symmetrische Verteilungen von Durchzüglern ausgeprägt ziehender Arten lassen sich demnach als Ausdruck der endogen programmierten Zugaktivität der Individuen einer Population interpretieren, wobei die einzelnen Vögel um einen bestimmten jahreszeitlichen Mittelwert mit etwa gleich großer + und - Abweichung streuen.

3.2.2. Rechtsschiefe Verteilungen von Durchzüglern. Rechtsschiefe Verteilungen von Durchzüglern treten - wie oben dargestellt - ebenfalls hauptsächlich bei ausgeprägten Zugvögeln auf. Wie KIPP (1943) u. a. zeigten, brütet die Mehrzahl der zu dieser Gruppe gehörenden Arten im wesentlichen nur einmal jährlich. Nach Untersuchungen an verschiedenen *Phylloscopus*-Arten (GWINNER 1968 a, b), *Sylvia atricapilla*, *S. borin* (Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, unveröffentlicht) und am Karmingimpel (*Carpodacus erythrinus*, PROMPTOV 1949) ist die Phasenlage der endogenen Jahresperiodik vom Geburtstermin abhängig: Früher geschlüpfte Vögel werden früher im Herbst zugaktiv, später geschlüpfte später. Unter Berücksichtigung dieser beiden Erscheinungen lassen sich rechtsschiefe Verteilungen als zusammengesetzte oder ineinandergeschobene symmetrische Verteilungen interpretieren: An einen Hauptschub von Durchzüglern, der vorwiegend aus Jungvögeln der regulären Jahresbrut besteht, schließen sich weitere, kleinere Schübe von Vögeln mit relativ späterer Phasenlage ihrer endogenen Jahresperiodik aus Ersatz- und/oder Zweitbruten sowie von Altvögeln an oder überlagern sich teilweise mit dem Hauptschub.

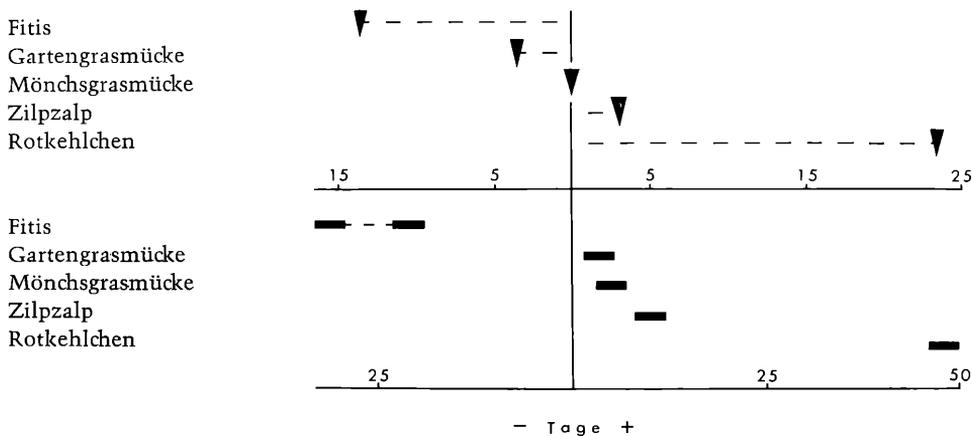


Abb. 2: Lage des Zeitpunkts, an dem 50% aller Fänglinge durchgezogen sind (Pfeile), und der maximalen Pentadensummen (Balken) zur Mitte der Wegzugs-Zeitspanne der jeweiligen Art (senkrechte Linie).

Fig. 2: The passage date of 50% of all birds trapped (arrows) and the times of the maximal 5-day period totals (beams) in relation to the mid-point of the autumn migratory period of the specific species.

3.2.3. Linksschiefe Verteilungen von Durchzüglern. Linksschiefe Verteilungen treten – wie gezeigt – vorwiegend bei weniger ausgeprägten Zugvögeln auf. Von den hierzu gehörenden Formen ist bekannt, daß Zeitpunkt und Ablauf des Wegzugs stark im Zusammenhang mit Klima-, Witterungs- und Nahrungsfaktoren im Brutgebiet schwanken, und daß die Zugaktivität im Versuch beträchtlich durch Variation von Nahrung und Umgebungstemperatur beeinflusst werden kann (Übersicht BERTHOLD, im Druck). Das Zugverhalten dieser Gruppe ist also in stärkerem Maß von exogenen Faktoren abhängig. Weniger ausgeprägt ziehende Arten können zwar ebenfalls eine endogene Jahresperiodik aufweisen (z. B. *Phylloscopus collybita*), Beginn, Dauer und Menge der Zugaktivität sind bei ihnen jedoch offenbar weniger stark endogen festgelegt als bei ausgeprägt ziehenden Arten (z. B. *Phylloscopus trochilus*). Dadurch wird eine größere Abhängigkeit der Zugaktivität von Außeneinflüssen möglich (GWINNER 1968 b). Linksschiefe Verteilungen lassen sich somit folgendermaßen interpretieren: In der Wegzugs-Zeitspanne verschlechtern sich die Lebensbedingungen für weniger ausgeprägt und relativ spät wegziehende Arten zum Winter hin fortlaufend. Damit erhöht sich die Wirkung der exogenen Faktoren, die bei dieser Gruppe die Zugaktivität zumindest wesentlich beeinflussen, zunehmend mit fortschreitender Jahreszeit. Dadurch steigt die Zahl wegziehender Individuen und damit die Durchzugsdichte an einem bestimmten Beobachtungsort im Laufe der Wegzugs-Zeitspanne bis gegen deren Ende allmählich an, bis die Hauptmenge der Vögel dem zunehmenden Druck der Außeneinflüsse gewichen ist.

4. Diskussion

Bestimmte Eigenschaften von Wegzugs-Zugmustern lassen sich auf Grund der experimentellen Befunde über die Steuerung der Zugaktivität erklären (Abschnitt 3.). Unseres Erachtens darf demnach – unter bestimmten Voraussetzungen (siehe unten) – vom Zugmuster her auf das Verhältnis exogener und endogener an der Steuerung der Zugaktivität beteiligter Faktoren geschlossen werden. Unter der Annahme, daß die hier behandelten Verteilungen von Durchzüglern für die einzelnen Populationen

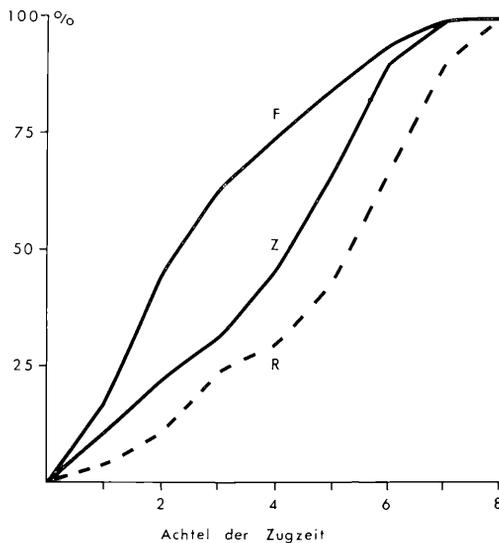


Abb. 3: Darstellung der Fänglinge von *Phylloscopus trochilus* (F), *Ph. collybita* (Z) und *Erithacus rubecula* (R) zur Wegzugszeit in Prozentsummen.

Fig. 3: Summed-up percentage of trapped *Phylloscopus trochilus* (F), *Ph. collybita* (Z) and *Erithacus rubecula* (R) during the autumn migratory period.

repräsentativ sind, wäre bei den hier besprochenen Artenpaaren und -gruppen (Tabelle) jeweils bei den weniger ausgeprägt ziehenden Arten die Zugaktivität weniger stark endogen programmiert als bei den mehr ausgeprägt ziehenden, wie dies für *Phylloscopus collybita* und *Ph. trochilus* experimentell erwiesen ist (GWINNER 1968 b). Bei den *Emberiza*-Arten würde demnach die endogene Programmierung der Zugaktivität von den Arten Ortolan *E. hortulana*, Zippammer *E. cia* und Rohrammer *E. schoeniclus* zu Goldammer *E. citrinella* und Zaunammer *E. cirius* abnehmen, bei der Vergleichsreihe in Abb. 1 und 2 von *Phylloscopus trochilus* über *Sylvia borin*, *S. atricapilla* und *Phylloscopus collybita* zu *Erithacus rubecula*. Dem entsprechen die Befunde von WAGNER (1961) u. a. über die Beeinflussbarkeit der Zugaktivität durch Nahrung und Temperatur bei *Sylvia borin*, *S. atricapilla* und *Erithacus rubecula*. Weiter ließe sich aus dem Vergleich der rechtsschiefen Verteilung nordischer Durchzügler von *Erithacus rubecula* in Ottenby, Schweden (HYLBOM 1951: Fig. 11), mit den linksschiefen Verteilungen in SW-Deutschland (hier Abb. 1 R), in den schweizer Alpen (DORKA 1966: Abb. 32) und in den französischen Alpen (LEBRETON 1968: Fig. 1) schließen, daß die Zugaktivität der fast ausschließlich ziehenden nordischen Populationen dieser Art (ERARD 1966, RENDAHL 1966 u. a.) weniger von Umweltfaktoren abhängig ist als die der (teil)ziehenden südlicheren Populationen (SCHIFFERLI 1961, ERARD 1966 u. a.). Nach der Verteilung von Star (*Sturnus vulgaris*)-Durchzügler auf Ottenby (SVÄRDSON 1953: Fig. 4) — rechtsschief bei Jungvögeln, linksschief bei Altvögeln — dürfte die Zugaktivität der Altvögel in stärkerem Maß dem Einfluß von Außenfaktoren unterliegen als die der Jungvögel. Das entspricht den Erwartungen: Die Jungstare verlassen ihre Brutgebiete unmittelbar im Anschluß an die Brutzeit (auf dem Zwischenzug, SCHÜZ 1942 u. a.), ehe sich die Umweltbedingungen — zumindest für unsere Vorstellungen — merklich verschlechtern, während die Altvögel erst im Spätherbst abziehen und zunehmend zu überwintern versuchen (Literatur: BERTHOLD 1968).

Auffallend ist, daß eine Reihe von weniger ausgeprägt ziehenden Arten, die z. B. in SW-Deutschland und in der Schweiz erwartungsgemäß linksschiefe Verteilungen der Durchzügler aufweist (z. B. Singdrossel *Turdus philomelos*, Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros*, *Erithacus rubecula*, *Phylloscopus collybita*, Heckenbraunelle *Prunella modularis*, hier und DORKA 1966), in S-Frankreich und Spanien rechtsschiefe Verteilungen zeigt (BLONDEL 1966, MURILLO & SANCHO 1969). Möglicherweise wandert bei diesen Arten die relativ spät wegziehende Hauptmenge der Individuen infolge der bereits relativ schlechteren Umweltbedingungen und/oder auf Grund bereits weiter fortgeschrittener oder abgeschlossener Mauser relativ schneller als die früher wegziehenden Vögel. Dadurch käme die Mehrzahl der Individuen dieser Arten weitgehend gleichzeitig zu Beginn ihrer Ankunftszeiten im mediterranen Überwinterungsgebiet an, und die Folge wären rechtsschiefe Verteilungen der dort gefangenen oder beobachteten Ankömmlinge.

Auch in ausgesprochenen Durchzugsgebieten (z. B. auf den Alpenpässen Col de Cou/Bretolet) zeigen nicht alle untersuchten ausgeprägten Zugvögel rechtsschiefe oder \pm symmetrische Verteilungen der Durchzügler und nicht alle weniger ausgeprägten linksschiefe, ebenso nicht alle Artengruppen die auf Grund unserer Kenntnis ihres Zugverhaltens erwarteten artlichen Unterschiede im Zugmuster. Es gibt Ausnahmen (z. B. innerhalb der *Motacilla*-Arten, Tabelle; *Sturnus vulgaris*, Turdidae, DORKA 1966), die unseres Erachtens vor allem dann auftreten dürften,

- a) wenn erhebliche Anteile von Durchzüglern verschiedener Populationen mit jahreszeitlich unterschiedlichen Zugzeiten und Zugmaxima erfaßt werden,
- b) wenn nur (z. B. im Falle der Alpen spät ziehende und nur dann das Gebirge querende) Teile von Populationen registriert werden,
- c) wenn bei Summierungen oder Mittelungen — vor allem über relativ wenige Jahre — Abweichungen in den Verteilungen der Fänglinge von Jahr zu Jahr so zusammenfallen, daß sie das Zustandekommen eines repräsentativen Bildes des Zugablaufs verhindern.

Letzteres ist vor allem bei weniger ausgeprägt ziehenden Arten zu beachten, bei denen Zugbeginn, Zughöhepunkt und Zugende einer Zugsaison in aufeinanderfolgenden Jahren weit mehr streuen als bei ausgeprägt ziehenden (DORKA 1966): So schwankte z. B. der Zuggipfel innerhalb der Wegzugs-Zeitspanne bei *Emberiza citrinella* auf den Alpenpässen Cou/Bretolet in dem 5-Jahre-Zeitraum von 1959—1963 um 38%, bei *Phylloscopus collybita* und *Sylvia borin* auf der Schwäbischen Alb in demselben Zeitraum um 33 bzw. nur um 24% (auf die Mitte der Wegzugs-Zeitspanne bezogen von +6 bis +44, +14 bis +47 und -20 bis +4%). Bei *Emberiza citrinella* betragen die Werte für die einzelnen Jahre +44, +40, +31, +20 und +6%. Der Bezugswert bei Summierung über 5 Jahre (Tabelle) beträgt +8% und ist somit für die Durchzügler auf Cou/Bretolet nur relativ wenig kennzeichnend. Während auf dem Wegzug die ersten Durchzügler von *Emberiza schoeniclus* auf Cou/Bretolet im Zeitraum von 1959—1963 regelmäßig in der letzten Septemberwoche beobachtet wurden, streuten die ersten Durchzügler von *E. citrinella* um 18 Tage (DORKA 1966). Für den Heimzug läßt sich für viele Arten Entsprechendes aus den Ankunftszeiten im Brutgebiet erschließen, die bei weniger ausgeprägt ziehenden Arten von Jahr zu Jahr weit mehr streuen als bei ausgeprägt ziehenden (z. B. BRETSCHER 1920, SCHÜZ 1952, BRUNS & NOCKE 1958, 1959 a, b, c, 1960, 1961 a, b). Die letzten Durchzügler auf dem Wegzug streuten auf der Schwäbischen Alb in dem 5-Jahre-Zeitraum von 1959—1963 bei *Erithacus rubecula* um 21, bei *Phylloscopus collybita* um 17, bei *Sylvia borin* nur um 11 Tage.

Abschließend läßt sich feststellen, daß es für die genauere Kenntnis der Beziehungen zwischen Zugmuster und Steuerung des Zugverhaltens und für eingehendere Interpretationen von Zugmustern zunächst unbedingt erforderlich ist, von

möglichst vielen Populationen an möglichst vielen Orten den Zugablauf genau und unter vergleichbaren Bedingungen zu ermitteln, damit repräsentative, nicht durch lokale Störfaktoren beeinflusste Daten der Verteilungen der Durchzügler gewonnen werden. Bei dem bisher vorliegenden Material läßt sich nur in seltenen Fällen beurteilen, wieweit es ein verlässliches Abbild des Zugablaufs von Populationen und Formen darstellt. Hier bieten sich vor allem für Feldornithologen im Sammeln und Darstellen von Zugbeobachtungen vielfältige Arbeitsmöglichkeiten. Die Synthese ihrer Ergebnisse mit denen der Laborzoologen könnte am ehesten zur Klärung vieler offener Fragen der Steuerung des Vogelzugs führen.

5. Zusammenfassung

1. An Hand von eigenen und der Literatur entnommenen Daten wird gezeigt, daß ausgeprägte Zugvögel auf dem Wegzug mehr rechtsschiefe und \pm symmetrische jahreszeitliche Verteilungen ihrer Durchzügler aufweisen, weniger ausgeprägte Zugvögel (siehe Fußnote ¹) mehr linksschiefe (siehe Fußnote ⁴, Abschnitt 3.1., Abb. 1–3, Tabelle).

2. Auf Grund experimenteller Untersuchungen an *Phylloscopus*- und *Sylvia*-Arten lassen sich symmetrische Verteilungen von Durchzüglern als Ausdruck der endogen programmierten Zugaktivität ausgeprägter Zieher interpretieren; rechtsschiefe Verteilungen ebenso als zusammengesetzte bzw. ineinandergeschachtelte symmetrische Verteilungen bei Arten mit im wesentlichen nur einer Jahresbrut. Linksschiefe Verteilungen sind offenbar die Folge mit fortschreitender Jahreszeit mehr und mehr wirksam werdender exogener Faktoren (Abschnitt 3.2.).

3. Nach den vorliegenden Ergebnissen darf unseres Erachtens — sofern die zugrundeliegenden Zugmuster repräsentativ sind — vom Zugmuster des Wegzugs auf das Verhältnis exogener und endogener an der Steuerung des Zugs beteiligter Faktoren geschlossen werden. Beispiele für inter- und intraspezifische Unterschiede werden — z. T. im Zusammenhang mit experimentellen Befunden — diskutiert (Abschnitt 4.).

4. Methoden für Vergleiche von Zugmustern werden kurz besprochen (Abschnitt 2.).

6. Summary

Comparison and interpretation of annual autumnal patterns of migration in typical and less typical migratory species

1. The curves derived from data obtained by trapping and observing migratory birds in autumn show that typical migratory species (more exclusive, long-distance migrants with relatively early departure times) generally give a right-skewed or a \pm symmetrical distribution of their passage-migrants, while in less typical migratory species (more partial migrants, short-distance migrants with relatively late departure times) generally a more left-skewed distribution is found (footnote ⁴, part 3.1., fig. 1–3, table). — 2. In the light of experimental results the symmetrical distribution can be interpreted as the result of an endogenous program of migratory activity in the individual bird, the right-skewed distribution in the same way as the result of composed or telescoped symmetrical distributions in species chiefly breeding only once every year. Left-skewed distribution seems to be the result of the increase in effectiveness of external factors (at least essentially influencing migratory activity) during autumn (part. 3.2.). — 3. Consequently, in our opinion one can conclude from the pattern of migration the proportions of exogenous and endogenous factors controlling migratory activity, if the patterns are representative. Some examples of inter- and intraspecific differences are discussed (part 4.). — 4. Methods to compare patterns of migration are briefly mentioned (part 2.).

7. Literatur

Belopolskii, L. O. (1961): Aus der Arbeit der Biologischen Station in Rybatschij. Falke 8: 372–376. • Berthold, P. (1968): Die Massenvermehrung des Stars *Sturnus vul-*

garis in fortpflanzungsphysiologischer Sicht. J. Orn. 109: 11–16. • (Ders., im Satz:) Physiologie des Vogelzugs. In: Schüz, E.: Grundriß der Vogelzugskunde. • Berthold, P. & A. (1968): Über den Herbstzug des Zilpzalps (*Phylloscopus collybita*) auf der Schwäbischen Alb (SW-Deutschland). Ein Beispiel zur Darstellung des Zugablaufes mit Hilfe von Fangzahlen. Vogelwarte 24: 206–211. • Bezzel, E. (1963 a): Zum Durchzug und zur Brutbiologie von Grasmücken (*Sylvia*) nach Fängen und Ringfunden im Ismaninger Teichgebiet, Oberbayern. Vogelwarte 22: 30–35. • (Ders. 1963 b): Der Durchzug des Schilfrohrsängers (*Acrocephalus schoenobaenus*) bei München nach Fangergebnissen. Anz. Orn. Ges. Bayern 6: 459–462. • Blondel, J. (1966): Le cycle annuel des passereaux en Camargue. La Terre et la Vie 20: 271–294. • Bretschner, K. (1920): Der Vogelzug in Mitteleuropa. Innsbruck. • Bruderer, B. (1966): Herbstzugbeobachtungen im Jura. Orn. Beob. 63: 147–160. • Bruns, H., & H. Nocke (1958): Die Erstankunft des Mauereleglers (*Apus apus*) in Deutschland 1953 bis 1957. Orn. Mitt. 10: 61–65. • (Dieselben 1959 a): Die Erstankunft von Zilpzalp (*Phylloscopus collybita*) und Hausrotschwanz (*Phoenicurus ochrurus gibraltariensis*) in Deutschland 1948–1957. Orn. Mitt. 11: 41–57. • (Dieselben 1959 b): Die Erstankunft des Kuckucks (*Cuculus canorus*) in Deutschland 1948–1957. Orn. Mitt. 11: 70–78. • (Dieselben 1959 c): Die Erstankunft der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*) in Deutschland 1948–1957. Orn. Mitt. 11: 81–86. • (Dieselben 1960): Die Erstankunft des Pirols (*Oriolus oriolus*) in Deutschland 1948 bis 1957. Orn. Mitt. 12: 61–73. • (Dieselben 1961 a): Überwinterung, Erstankunft und Sangesbeginn des Stars (*Sturnus vulgaris*) in Deutschland von 1948 bis 1957. Orn. Mitt. 13: 41–53. • (Dieselben 1961 b): Die Erstankunft des Rotrückenhängers (*Lanius collurio*) in Deutschland 1948–1957. Orn. Mitt. 13: 81–86. • Crousaz, G. de (1961): La migration d'autome des Motacillidés aux cols de Cou-Bretolet. Nos Oiseaux 26: 78–104. • Croxton, F. E. (1959): Elementary statistics. New York. • Davis, P. (1967): Migration-seasons of the *Sylvia* warblers at British Bird Observatories. Bird Study 14: 65–95. • Dorka, V. (1966): Das jahres- und tageszeitliche Zugmuster von Kurz- und Langstreckenziehern nach Beobachtungen auf den Alpenpässen Cou/Bretolet. Orn. Beob. 63: 165–223. • Erard, Ch. (1966): Sur les mouvements migratoires du Rougegorge à l'aide des données fichier de baguage français. L'Oiseau Rev. française Orn. 36: 4–51. • Godel, M., & G. de Crousaz (1958): Studien über den Herbstzug auf dem Col de Cou-Bretolet. Orn. Beob. 55: 96–123. • Grobkopec, G. (1968): Die Vögel der Insel Wangerooge. Jever. • Gwinner, E. (1968 a): Circunuale Periodik als Grundlage des jahreszeitlichen Funktionswandels bei Zugvögeln. Untersuchungen am Fitis (*Phylloscopus trochilus*) und am Waldlaubsänger (*P. sibilatrix*). J. Orn. 109: 70–95. • (Ders. 1968 b): Artspezifische Muster der Zugenruhe bei Laubsängern und ihre mögliche Bedeutung für die Beendigung des Zuges im Winterquartier. Z. Tierpsych. 25: 843–853. • (Ders. 1969): Untersuchungen zur Jahresperiodik von Laubsängern. J. Orn. 110: 1–21. • Hylbom, R. (1951): Migration period of some passerines revealed by daily ringing figures at Ottenby. Proc. Xth Int. Orn. Congr. Uppsala (1950): 310–316. • Kipp, F. (1943): Beziehungen zwischen dem Zug und der Brut der Vögel. J. Orn. 91: 144–153. • Lebreton, Ph. (1968): La migration d'autome du Rougegorge *Erithacus rubecula* au Col de la Golèze (Hte-Savoie). Alauda 36: 36–51. • Lienert, G. A. (1962): Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Meisenheim. • Mezhenny, A. A. (1967): Some aspects of bird migration at the Kurische Nehrung according to visual observations in 1959–1960. Migracii ptiz pribaltiki. Akad. Nauk SSSR 40: 3–25. • Murillo, F., & F. Sanchó (1969): Migration de *Sylvia atricapilla* y *Erithacus rubecula* en Doñana según datos de capturas. Ardeola 13: 129–137. • Österlöf, S. (1966): Kungsfågeln (*Regulus regulus*) flyttning. Vår Fågelvärld 25: 49–65. • Pesenti, P. G. (1963): La migration de *Sylvia borin* concernant particulièrement l'Italie. Proc. 13th Int. Orn. Congr. Ithaca (1962): 436–440. • Preston, F. W. (1966): The mathematical representation of migration. Ecology 47: 375–392. • Proptomov, A. N. (1949): Sezonnnye migracii ptiz kak biofiziologicheskaja problema. Izvestia Akad. Nauk SSSR ser. Biol.: 30–39. • Rendahl, H. (1966): Die Zugverhältnisse schwedischer Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*). Mit Berücksichtigung der norwegischen und finnischen Beringungsergebnisse. Ark. Zool. 18: 461–488. • Rychner, A., & Ch. Imboden (1965): Herbstzugbeobachtungen auf dem Hahnenmoospaß. Orn. Beob. 62: 77–112. • Schifferli, A. (1961): Vom Zug des Rotkehlchens, *Erithacus rubecula*, in der Schweiz. Rev. Suisse Zool. 68: 143–145. • Schüz, E. (1942): Biologische Beobachtungen an Staren in Rossitten. Vogelzug 13: 99–132. • (Ders. 1952): Vom Vogelzug. Grundriß der Vogelzugskunde. Frankfurt. • Sharock, J. T. R. (1968): Migration seasons of the *Sylvia* warblers at Cape Clear Bird Observatory. Bird Study 15: 99–103. • Svärdsön, G. (1953): Visible migration within Fenno-Scandia. Ibis 95: 181–211. • Wagner, H. O. (1961): Beziehungen zwischen dem Keimdrüsenhormon Testosteron und dem Verhalten von Vögeln in Zugstimmung. Z. Tierpsych. 18: 302–319.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: [25_1969](#)

Autor(en)/Author(s): Berthold Peter, Dorka Volker

Artikel/Article: [Vergleich und Deutung von jahreszeitlichen Wegzugs-Zugmustern ausgeprägter und weniger ausgeprägter Zugvögel 121-129](#)