

- H. A. Macpherson «A History of Fowling», Edinburgh, 1897.
 H. Stadler «Vorschläge zur zweckmässigen und einheitlichen Gestaltung örtlicher Avifaunen, erläutert an Beispielen aus der Vogelwelt Unterfrankens» in «Verhandlungen d. Ornith. Gesellsch. in Bayern» XIX, S. 110.
 Werner Sunkel «Nachweis vom Durchzug der Blaukehlchen» in «Ornithol. Monatsschr.» 1928, S. 145.
 Derselbe «Die Vogelfauna von Hessen/Wohngebiete und Verbreitung der hessischen Vögel», Eschwege 1926.
 Derselbe «Der Vogelfang für Wissenschaft und Vogelpflege», Hannover 1927.

Ueber Zeitsymmetrie im Vogelzug.

Von Ulrich A. Corti (Dübendorf).

In den Verhandlungen der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern 19, 149—185 (1930), H. 1, erschien aus der Feder von A. STIMMELMAYR eine m. E. sehr wertvolle Arbeit: «Neue Wege zur Erforschung des Vogelzuges»¹⁾. Der Verfasser weist besonders auf den unmittelbaren Einfluss der Sonne beim Zuge der Vögel hin. Speziell findet sich p. 162, 1. c. folgender Passus: «Der Mittelpunkt der Zeit, die für die Errechnung der Vogelzugzeit ausschlaggebend ist, ist der 21. Juni (Sommersonnenwende). Die Zeitmasse vom Abzug des Vogels aus seiner Winterheimat bis zum 21. Juni und vom 21. Juni bis zum Abzug aus seiner Sommerheimat sind im allgemeinen gleich lang. «Leider habe ich diese wichtige Studie STIMMELMAYR's bei ihrem Erscheinen (Ausgabe am 10. XI. 30) übersehen und wurde erst durch das Referat von Frä. Julie Schinz (s. Fussnote) darauf aufmerksam. Nun hat der Schreiber dieser Zeilen unabhängig von der Arbeit STIMMELMAYR's in einer Sitzung der Ornithologischen Gesellschaft Zürich am 2. Dezember 1930 (vide Protokoll der O. G. Z.) ganz ähnliche Ideen über die Zeitsymmetrie im Vogelzug entwickelt und möchte daher seine etwas abweichenden Formulierungen des Phänomens an dieser Stelle cursorisch darlegen, in der Hoffnung, weiteres Interesse auf diesem Gebiete zu wecken.

Bezeichnet man die Zeitspanne zwischen dem 1. Januar und dem mittleren Erstbeobachtungsdatum einer Zugvogelart an einem bestimmten Ort mit A, die Zeitspanne zwischen dem mittleren Letztbeobachtungsdatum derselben Art am gleichen Ort und dem 31. Dezember mit C, so scheinen die Beziehungen

$$A = C + k \text{ sowie } k = f(L, B) \quad (1)$$

zu bestehen, wobei k eine Ortskonstante bzw. allgemein eine Funktion (f) von geographischer Länge (L) und Breite (B) ist. Diese Beziehungen treffen z. B. bei vielen Zugvogelarten im Gebiete der Schweiz mit einer sehr bemerkenswerten Genauigkeit zu (s. u.), für die Schweiz ist dabei $k = 0$. An anderer Stelle soll diese Regelmässigkeit ausführlicher behandelt werden, auch ist eine mathematische Analyse des Phänomens im Gange. Es liegt nahe, eine so auffällige Erscheinung auf astrophysikalische Gründe zurückzuführen. Qualitativ war ja die Tatsache schon lange bekannt, dass im Frühling spät eintreffende Zugvogelarten im Herbst im allgemeinen früh, früh eintref-

¹⁾ Referat von Frä. Julie Schinz im Ornith. Beob. 28 141-143 (1931).

fende dagegen spät wegziehen (Mauersegler, Star). Die quantitativen Verhältnisse sind indessen bisher kaum beachtet worden.

Die Symmetrie-Erscheinung gilt nicht nur für viele Sommergäste (Brutvögel) unter den Zugvögeln, sondern auch für zahlreiche Durchzügler: Arten die im März erscheinen, ziehen wieder im Oktober durch, Aprildurchzügler im September, Maidurchzügler im August, ferner ziehen Wintergäste, die im September erscheinen, erst im nächsten April, solche die im Oktober bzw. November erscheinen meist im März bzw. Februar wieder weg. Jede Ausnahme von dieser Regel ist interessant und verdient eingehende Beachtung. Es liegt m. E. durchaus im Bereiche der Möglichkeit, dass bei den verschiedenen «Zugsgruppen» (Ankunft im Februar, März, April . . ., Wegzug im August, September, Oktober etc.) sich gruppenweise übereinstimmende strukturelle Verschiedenheiten im Nervensystem, im Bereich der Sinnesorgane (vielleicht z. B. in der Retina) oder anderswo vorfinden.

Rein praktisch lässt sich auf Grund der Symmetrieerscheinung aus den jeweiligen Ankunftsdaten der Zugvögel das Datum des Wegzuges berechnen, wobei dem Datum einer mittleren Erstbeobachtung das Datum der mittleren Letztbeobachtung entspricht. Der Hauptzug im Frühling, der in der Regel einige Zeit nach der Ankunft der Ersterscheinungen erfolgt, entspricht dem Hauptzug im Herbst, der einige Zeit vor dem Wegzug der Nachzügler erfolgt. In praxi erweist sich die Rechnung als äusserst einfach. Man zieht vom hypothetischen 30. Tage des 13. Monats (= 30. 13) das Datum der mittleren Erstbeobachtung ab (die Tage von 30., die Monatszahl von 13) und erhält so das Datum der mittleren Letztbeobachtung; z. B.: Das mittlere Erstbeobachtungsdatum (oft als «Ankunftsdatum» bezeichnet) einer Art (Rauchschwalbe) sei der 5. April, dann gilt

$$\begin{array}{r} 30. 13 \\ - 5. 4 \\ \hline 25. 9 \end{array} \quad (1a)$$

d. h. der 25. September ist der mittlere Termin der Letztbeobachtung. Auf Grund der oben genannten Symmetrieerscheinung lässt sich aus dem Erstbeobachtungsdatum auch die Dauer des Sommeraufenthaltes der betreffenden Art in Tagen leicht errechnen. Es ist nämlich:

$$Z = 60 (7 - m_a) - 2 t_a \quad (2)$$

Hierin bedeutet Z die Dauer des Sommeraufenthaltes in Tagen, m_a die Zahl, die angibt, im wievielten Monat des Jahres die Erstbeobachtung gemacht wurde (z. B. Mai = 5), t_a die Tageszahl (z. B. der 12.). Nach dem 30. Juni sind kaum mehr Zugvögel zu erwarten.

1. Beispiel: Die Rauchschwalbe wurde im Mittel am 5. April zum erstenmal beobachtet. Dann ist $m_a = 4$ und $t_a = 5$. Durch Einsetzen dieser beiden Zahlen in obige Formel ergibt sich

$$Z = 60 (7 - 4) - 2 \cdot 5 = 170 \text{ Tage.}$$

2. Beispiel: Der Pirol erscheint im Mittel am 5. Mai. Es ist $30. 13 - 5. 5 = 25. 8$. Der Pirol wird im Mittel am 25. August zuletzt beobachtet. Die Zeit zwischen dem 5. Mai und dem 25. August beträgt rund $25 + 30 + 30 + 25 = 110$ Tage. Ebenso erhält man

nach Formel (2) aus dem Erstbeobachtungsdatum (5. 5) direkt $Z = 110$ Tage. Die Berechnung des Wegzugstermins aus dem mittleren Datum der Erstbeobachtung ergibt für die Schweiz bei folgenden Sommergästen recht brauchbare Resultate:

Pirol, Baumpieper, Fliegenschnäpper, Trauerfliegenfänger, Weidenlaubvogel, Wald- und Berglaubvogel, Drosselrohrsänger, Mönchs-, Dorn-, Zaungrasmücke, Steinschmätzer, Braunkehlchen, Hausrötel, Nachtigall, Heckenbraunelle, Rauch-, Mehl-, Uferschwalbe, Kuckuck, Baumfalke. Bei allen diesen Arten beträgt der Unterschied zwischen empirischem und berechnetem Wegzugstermin maximal ± 5 Tage. Für zahlreiche andere Arten beträgt die Divergenz maximal ± 10 Tage, z. B. bei Girlitz, Rotkopfwürger, Schwarzkehlchen, Gartenrötel, Alpensegler, Wiedehopf, Kiebitz, Flußseeschwalbe etc. Eine neuere Zusammenstellung der mittleren Erst- und Letztbeobachtungsdaten der Zugvögel in der Schweiz wird im Zusammenhang mit den hier entwickelten Ideen an anderer Stelle erscheinen.

Als praktische Regel braucht man sich wohl nur zu merken, dass im allgemeinen 30. 13 — «Ankunftsdatum» = «Wegzugsdatum» ist. Wenn man die Monate durchgängig zu 30 Tagen rechnet, begeht man einen Fehler, der ohne weiteres in praxi vernachlässigt werden darf. Umgekehrt ist auch

30. 13 — Wegzugstermin = «Ankunftsdatum».

Die geographische Länge des Beobachtungsortes spielt im Hinblick auf die bekannte Südwest- bzw. Nordost-Orientierung des Vogelzuges und den Klimacharakter der durchwanderten Gebiete zweifellos eine nicht unbedeutende Rolle. Im ozeanischen Westeuropa und in Südeuropa dürfte die Konstante k im allgemeinen vermutlich positiv, im kontinentalen Osteuropa und in Nordeuropa vorwiegend negativ sein, in Mitteleuropa, z. B. in ca. 45° n. B. praktisch gleich Null. Ist k positiv, so wird $C > A$, ist es negativ $C < A$.

Wie die Erscheinung des Zusammenfallens von Zugs-Symmetrie-Achse mit der Jahresmitte (30. Juni/1. Juli) — bei STIMMELMAYR mit der Sommersonnenwende (21. Juni) — zu erklären ist, bleibt z. Z. noch eine mehr oder weniger offene Frage (cfr. STIMMELMAYR, I. c.). Es darf nicht verschwiegen werden, dass viele Zugvogelarten der Symmetrieregeln nicht zu folgen scheinen (z. B. Fitislaubvogel, Sumpfrohrsänger, Mauersegler, Hausstorcht, Brachvogel in der Schweiz, sowie die sehr frühzeitig erscheinenden Arten Star, Feld- und Heiderlerche, Bachstelze, Singdrossel, Ringeltaube). Doch würde es zu weit führen alle Argumente an dieser Stelle zu diskutieren, welche diese interessanten Ausnahmen motivieren dürften. Wir hoffen, darauf später zurückzukommen. Hier sei nur soviel bemerkt, dass manchmal da, wo die Divergenz zwischen empirisch und rechnerisch ermitteltem Wegzugstermin relativ gross ist, der Beobachtungsort ausserhalb der eigentlichen Brutzone der betreffenden Art liegt. Die Studie STIMMELMAYR's verdient ohne Zweifel von seiten der Vogelzugforscher alles Interesse und es ist nur zu wünschen, dass das berühmte Rätsel des Vogelzuges auch von dieser Seite aus intensiv in Bearbeitung genommen wird.