

213

ACTA ZOOLOGICA FENNICA 39  
EDIDIT  
SOCIETAS PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

DER HERBSTZUG AN ZWEI ORTEN IN SÜDFINNLAND  
UND SEINE ABHÄNGIGKEIT VON ÄUSSEREN  
FAKTOREN

VON

LARS VON HAARTMAN und GÖRAN BERGMAN

MIT 1 TABELLE UND 14 DIAGRAMMEN

HELSINGFORSIAE 1943

HELSINGFORSKA BOKFÖRLAGET  
SÖDERSTRÖMSTR. 10  
S-101 23 HELSINGFORS

OFFENSTRECKENGEOMETRIE  
VON  
MANNHEIM

VERLAG VON A. G. F. TILGMANN

HELSINGFORS 1943  
DRUCK VON A.-G. F. TILGMANN

STADT- UND LANDESKARTEN  
VERLAG VON A. G. F. TILGMANN

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. <i>Methodik.</i> — Die primären Aufzeichnungen. — Die statistische Bearbeitung derselben. — Die beobachteten Vogelarten und deren Zugaspekte .....	3
II. <i>Zug und Wetter.</i> — Allgemeine Bemerkungen. — Einfluss der Temperatur, der Fronten und des Windes auf den Zug .....	8
III. <i>Der Tagesrhythmus.</i> — Tagesrhythmikkurven des Zuges der ziehenden Arten. — Rhythmik und äussere Faktoren. — Variationen in der Tagesrhythmik .....	16
IV. <i>Die Zugrichtungen.</i> — Die Zugrichtungsdiagramme. — Vergleich zwischen den Beobachtungsorten und Bemerkungen über den Einfluss der Küste als Leitlinie. — Atypische Zugrichtungen. — Schwankungen in der Zugrichtung bei einer und derselben Art und deren Zusammenhang mit äusseren Faktoren .....	20
<i>Literatur</i> .....	30

### I. Methodik.

Im September und Oktober 1941 wurden von den Verfassern — BERGMAN im Schärenhof von Esbo SW Helsingfors, v. HAARTMAN auf dem Gut Lemsjöholm im Kirchspiel Askais W Åbo — nach einheitlicher Methode regelmässige Beobachtungen über den Vogelzug angestellt. — Um den Zug einer Art über einen Ort vollständig zu charakterisieren, genügen nicht bloss primäre Angaben über die Anzahl ziehender Individuen im Verlauf eines Tages, die Zugintensität, sondern man muss auch die Tagesrhythmik, die Zugrichtung, Zughöhe und -geschwindigkeit sowie eventuelle Scharformationen und soziale Verhältnisse der Art beachten und schliesslich den Zug nach Alter und Geschlecht trennen. Von diesen Erscheinungen haben die Verfasser hauptsächlich die Intensität, die Tagesrhythmik und die Richtung des Zuges beachtet; die übrigen waren von geringerer Wichtigkeit oder ihre hinreichend exakte Klarlegung unmöglich. Folgende Protokollauszüge mögen die Beobachtungsmethode beleuchten:

(Lemsjöholm, 5. X.) » — — 6.45<sup>h</sup> : 3 *Fringilla coel.* WNW (in Baumhöhe) — 3 *Fr. coel.* SW — 6 *Fr. coel.* WSW (über Baumhöhe) — *Turdus viscivorus* gehört.

7.00<sup>h</sup> : 3 *Fr. coel.* WNW — 6 *Fr. montifr.* W (unter Baumhöhe) — *Fr. coel.* & *Fr. montifr.* gehört — 7 *Fr. coel.* W (unter Baumhöhe) — 1 *Fr. coel.* WNW

(über Baumhöhe) — 6 *Turdus musicus* E (unter Baumhöhe) — 15 *Fr. coel.* & *Fr. montifr.* NNW — 2 *Fr. coel.* WNW.

7.15<sup>h</sup>: 10 *Fr. coel.* & *Fr. montifr.* W (über Baumhöhe) — 2 *Fr. montifr.* NNW (über Baumhöhe) — (15 *Card. spinus* WNW über Baumhöhe — nicht mit Sicherheit ziehend) — 10 *Fr. coel.* WNW (in Baumhöhe) — 2 *Fr. montifr.* WNW (über Baumhöhe) — 4 *Anthus pratensis* NW — *Turd. pilaris* gehört — 20 *Fr. coel.* WNW (unter Baumhöhe) — — —»

Wenn zwei zahlreiche Arten eine Schar bilden, werden sie bei der statistischen Behandlung als gleich zahlreich in der Schar vertreten berechnet. — Bei seltenen Arten werden auch nicht-ziehende Individuen beachtet; im übrigen gilt, dass nur offenbar ziehende Individuen berücksichtigt worden sind.

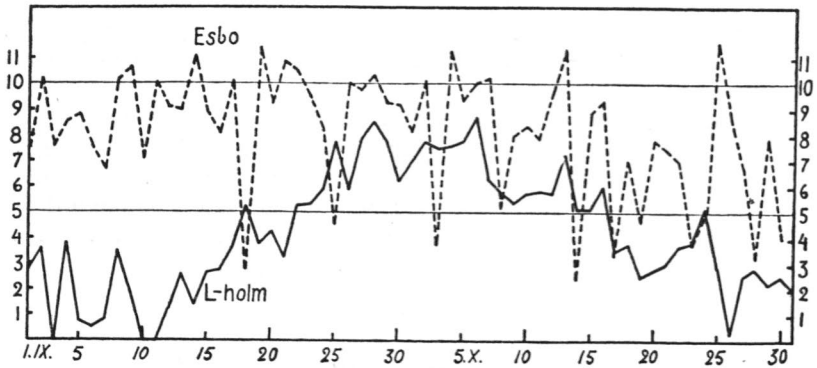


Diagramm 1. Die zur Beobachtung angewandte Zeit in Stunden pro Tag während der Zeit vom 1. IX.—30. X. 1941. Ausgezogene Linie: auf Lemsjöholm, gestrichelte: in Esbo.

Es ist den Verfassern nicht möglich gewesen, ihren Beobachtungen den ganzen Tag zu widmen. Aus Diagramm 1 erhellt die für die Beobachtungen angewandte Zeit, die während der stärksten Zugzeit sehr konstant und zwar auf Lemsjöholm etwas kürzer als in Esbo ( $5-8\frac{3}{4}$  Arbeitsstunden pro Tag gegen  $6\frac{1}{2}-11\frac{1}{2}$ ) gewesen ist. Dieser Unterschied bezieht sich, wie aus Diagramm 2 hervorgeht, hauptsächlich auf die vom Standpunkt der Zugbeobachtungen ziemlich wertlosen Nachmittagsstunden.

Diagramm 2 weist auch aus, wie die verschiedenen Tageszeiten für die Beobachtungen verwendet wurden. Durch konsequente Einteilung der Zugbeobachtungen des Tages in 15-Minutenperioden lassen sich Werte für die Perioden berechnen, wo keine Beobachtungen stattfanden. Summenwerte für die Zugintensität pro Tag können (gleichzeitig mit einem statistischen Bild der Tagesrhythmik) gemäss dem nachstehenden (fiktiven) Beispiel gewonnen werden.



Tageszeit	6.30-45	6.45-7	7-7.15	7.15-30	7.30-45	7.45-8	Später
Beob. (+) od. nicht beob. (-)	+	-	+	-	+	+	5 St.
Festgestellte od. berechnete (kursiv) Indi- viduenzahl	0	10	20	20	20	10	0 $\Sigma$ 80 Ind./Tag

Durch Vereinigung der für alle verschiedenen Tage während der Zugperiode auf diese Art erhaltenen Tagesrhythmikwerte erhält man schliesslich

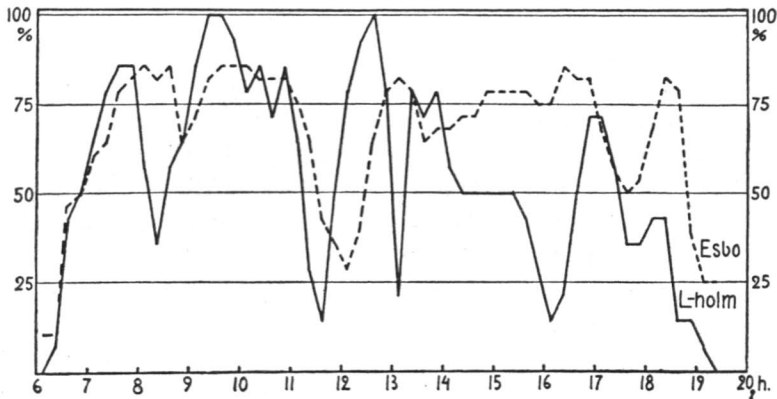


Diagramm 2. Die Verteilung der Beobachtungen auf verschiedene Tageszeiten. Die Kurven bezeichnen die Anzahl % der Gesamtzahl der einzelnen 15-Minutenperioden, während welcher die Beobachtungen angestellt wurden. Ausgezogene Linie: auf Lemsjöhlm, gestrichelte: in Esbo.

ein Diagramm der mittleren Tagesrhythmik. Ein solches Diagramm ist berechtigt, wenn — was hier immer der Fall war — der Tagesrhythmus der Arten im Verlauf der Zugzeit keine signifikative Veränderungen erlitten hat. Für den Buchfinken, die unvergleichlich zahlreichste Art, und den Bergfinken sind die Tagesrhythmusdiagramme auf Lemsjöhlm auf diese Art erhalten worden; für den Buchfinken liegt ausserdem ein Aspektogramm<sup>1</sup> mit den berechneten Summenwerten pro Tag vor. Im allgemeinen wurde indessen angenommen, dass die wirklich beobachtete Individuenzahl pro Tag ein völlig zuverlässiges Bild von den Intensitätsschwankungen von Tag zu Tag liefert; deshalb sind diese Werte in den Diagrammen 5—8 (S. 11—14) zur Anwendung gekommen. Für die meisten Arten wurde die relative

<sup>1</sup> Übersichtsdiagramm der Schwankungen der täglichen Summenwerte während der Zugperiode.

Zugintensität für jede 15-Minutenperiode in den Tagesrhythmiendiagrammen 9—10 (S. 17—18) durch den Mittelwert der festgestellten Zahlen von ziehenden Individuen während dieser Periode ausgedrückt. Dabei wird nur die eigentliche Zugzeit der Art berücksichtigt.

Die gewöhnlich benutzten Beobachtungsstellen auf Lemsjöholm und in Esbo hatten vorzügliche Aussicht; die erstere lag auf einem ca 35 m hohen Berg im Walde, die letztere an der Südseite einer grösseren Förde. Lemsjöholm ist eine typische Halbinsel im innern Schärenhof, waldbewachsen und mit relativ kleinen Äckern; ausserhalb davon erstreckt sich das gewaltige Schärenmeer. Der Schärenhof von Esbo ist an der Beobachtungsstelle recht schmal; letztere liegt in der mittleren Schärenhofzone, wo die Inseln nur ganz klein, mit Wald bewachsen, aber ohne Kulturen sind. Die Vergleichbarkeit der Beobachtungen an den beiden Orten wird dadurch gewissermassen beeinträchtigt, dass Lage und Natur des Gutes Lemsjöholm genaue Zugbeobachtungen über gewisse Arten, die in der Festlandsnatur unregelmässig und mit dichten Rasten ziehen, nahezu unmöglich machen. Insbesondere gilt dies für *Motacilla alba*. Ein eigentlicher Zug der weissen Bachstelze findet jedoch über Lemsjöholm kaum statt. Ähnliche Schwierigkeiten haben auch *Anthus trivialis*, *Carduelis spinus*, *C. flamma*, *Emberiza citrinella* und *Pyrrhula pyrrhula* bereitet.

Oben wurde die eigentliche Beobachtungsmethodik beschrieben. WEIGOLD (1930) hat den Migrationsforscher in treffender Weise ermahnt, sich in einen Registrierapparat zur Einsammlung von statistischem Primärmaterial über den Vogelzug zu verwandeln. Aber hierbei genügt es nicht, die Ergebnisse des Apparates zu kennen; man muss auch wissen, wie er funktioniert hat. Deswegen ist die Beschreibung der Methodik niemals überflüssig. Es sei jedoch hervorgehoben, dass die hier zur Anwendung gekommene Methodik Resultate liefert, die recht mühselig zu bearbeiten sind. Sie eignet sich demnach unmodifiziert kaum als Standardverfahren für grössere Arbeitsgemeinschaften.

In den Diagrammen 5—8 (S. 11—14) sind die Zugaspekte graphisch dargestellt. Die sehr individuenarmen Arten und diejenigen, deren Zug nicht statistisch untersucht werden konnte, werden kurz im folgenden angeführt.

Mit Sternchen werden die Arten hervorgehoben, die sich auch in den Aspektendiagrammen finden. L—holm = Lemsjöholm.

(*Corvus corax*: L—holm. Fast täglich; Esbo. 15. X. 3 Ind.) — *Nucifraga caryocathactes macrorhynchus*: L—holm. 27. IX. 1 Ind., 3. X. 1 Ind. — *Garulus glandarius*: L—holm. Zahlreich, bisweilen offenbar ziehend: 4. X. 3 Ind., 6. X. 1 Ind. Esbo. 22. X. 1 Ind. — *Carduelis flamma*\*: L—holm. 6. X. einige, 10. X. etwa 500 Ind. und später täglich in grossen Schwärmen. — *Pyrrhula pyrrhula*\*: L—holm. Zahlreich, aber nur selten offenbar ziehende: 3. X.

5 Ind., 5. X. 2 Ind., 12. X. 9 Ind. — (*Loxia*: Besonders *L. curvirostra* massenweise, *L. leucoptera bifasciata*: L—holm. 24. IX. 1 Ind., 27. IX. 5 Ind.) — *Passer domesticus*: L—holm. Zweimal offenbar ziehend: 3. X. 6 Ind., 5. X. 4 Ind. — *Calcarius lapponicus*: L—holm. 29. IX. 1 Ind. Esbo. 30. X. 1 Ind. — *Eremophila alpestris*: L—holm. 23. IX. 3 Ind., 26. IX. 1 Ind., 5. X. 4 Ind. — *Motacilla flava*\*: L—holm. Schwacher Zug, Ende August. 3. IX., 7. IX. und 8. IX. einige Ind. — *Sitta europaea*: Esbo. 4. X. 2 Ind. — (*Aegithalos caudatus*: L—holm. Die ersten 10. X., später mehrmals. Esbo. Die ersten 2. X., später mehrmals.) — *Lanius excubitor*: L—holm. 6. X. 2 Ind. — *Prunella modularis*: L—holm. 27. X. 1 Ind., 12. X. 1 Ind. — *Troglodytes troglodytes*: L—holm. 13. X. 2 Ind., 15. X. 1 Ind. — *Picoides tridactylus*: L—holm. 28. IX. 1 Ind. und später. Esbo. 12. X. 1 Ind., 13. X. 1 Ind. — *Hirundo rustica*\*: L—holm. Die letzten: 19. IX. 2 Ind., 22. IX. 4 Ind., 27. IX. 1 Ind., 29. IX. 1 Ind. — *Apus apus*: L—holm. Die Hauptmenge schwand 23—24. VIII., der letzte 9. IX. Esbo. 1. IX. 25 Ind., 3. IX. 13 Ind., 7. IX. 4 Ind., 9. IX. 1 Ind. — *Nyctea nyctea*: L—holm. 27. IX. 1 Ind. — *Falco columbarius*: L—holm. 15. IX. 1 Ind., 5. X. 1 Ind. Esbo. 16. IX. 1 Ind., 22. IX. 1 Ind. — *Falco subbuteo*: L—holm. 2. IX. 1 Ind., 3. X. 1 Ind. Esbo. 1. IX. 1 Ind., 9. IX. 1 Ind. — *Falco tinnunculus*: L—holm. 31. VIII. 1 Ind., 2. IX. 1 Ind. Esbo. 4. IX. 1 Ind., 14. IX. 1 Ind., 15. IX. 1 Ind., 20. IX. 1 Ind. — *Buteo lagopus*\*: L—holm. 26. IX. 1 Ind. — *Buteo buteo*\*: L—holm. 26. IX. 1 Ind. — *Circus cyaneus*: L—holm. 28. IX. 1 Ind., Esbo. 4. IX. 1 Ind. — *Circus aeruginosus*: Esbo. 22. IX. 1 Ind., 5. X. 1 Ind. — *Accipiter gentilis*: L—holm. Oft beobachtet aber offenbar ziehend nur am 23. IX. 1 Ind. — *Haliaeetus albicilla*: L—holm. 1. XI. 1 Ind. Esbo. 28. IX. 1 Ind., 2. X. 1 Ind. — *Pernis apivorus*: L—holm. 13. IX. 1 Ind., Esbo. 4. IX. 1 Ind. — *Aquila chrysaetos*: Esbo. 19. IX. 1 Ind. — *Pandion haliaetus*: Esbo. 4. X. 1 Ind. — *Ardea cinerea*: Esbo. 19. IX. 1 Ind. — *Anser fabalis*: L—holm. 9. X. 20 Ind. Andere Schwimmvögel werden hier nicht genannt, da sie gewöhnlich nicht offen ziehen, und ziehende und nicht ziehende Vögel somit nicht getrennt werden können. Doch mögen einige Beobachtungen angeführt werden. *Clangula hyemalis*: Esbo. 7. X. 15 Ind. nach SW ziehend, 8. X. zahlreiche rastende, 18. X. 400 Ind. SW, 19. IX. 10 Ind. SW — *Podiceps griseigena*: Esbo. 13. X. 1 Ind. — *Colymbus stellatus*: Esbo. 13. X. 1 Ind. — Der Zug der Schnepfenvögel war beinahe beendet. Einige Beobachtungen seien hier angeführt. *Charadrius apricarius*: Esbo. 13. IX. 1 Ind., 23. IX. 1 Ind. — *Squatarola squatarola*: Esbo. 5. X. 1 Ind. — *Crocethia alba*: Esbo. 29. VIII. 10 Ind. — *Tringa nebularia*: Esbo. 1. IX. 1 Ind., 2. IX. 1 Ind., 5. IX. 1 Ind., 13. IX. 1 Ind., 14. IX. 1 Ind. — *Capella gallinago*: L—holm. 19. IX. 1 Ind., 27. IX. 1 Ind. — Von den Lariden seien nur die letzten Beobachtungen genannt (das Meer frohr bei Lemsjöholm anfang November). *Larus marinus*: L—holm. 1. XI. 1 Ind. — *L. canus*: L—holm. 8. XI. 1 Ind. und noch 3. XII. 1 Ind. — *L. fuscus*: Esbo. 12. X. 1 Ind. — *L. ridibundus*: L—holm. 30. X. 1 Ind. — *Sterna hirundo*: L—holm. 2. IX. 1 Ind., Esbo. 12. IX. 1 Ind.

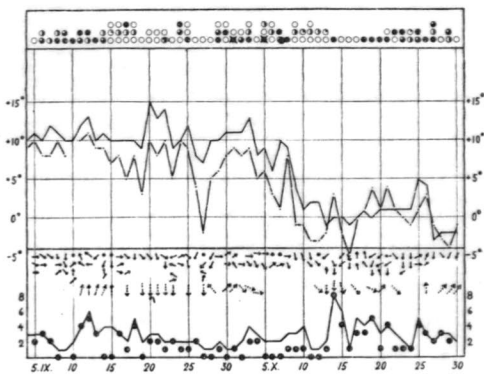
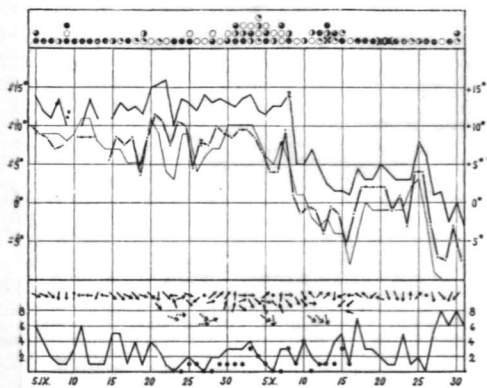
## II. Zug und Wetter.

Der lange, hauptsächlich von v. LUCANUS inspirierte Streit über die Bedeutung des Wetters für den Vogelzug kann nunmehr insofern als abgeschlossen betrachtet werden, als zahlreiche Studien im Feld eine unzweifelhafte Beeinflussung enthüllt haben, und eine Abhängigkeit auch experimentell einwandfrei nachgewiesen ist. Es handelt sich nicht mehr um ein »Ob« sondern um ein »In welchem Grad«, und diese Frage erbiertet, wenn sie so gestellt wird, ein nahezu unerschöpfliches Problem. Es erweist sich immer wieder, dass man in verschiedenen Gegenden zu unterschiedlichen Ergebnissen kommt. So wechselt z. B. das Urteil über *Corvus cornix*. HENNINGS bezeichnet ihn als einen Wettervogel<sup>1</sup>, KOCH als typischen Instinktvogel<sup>1</sup>, während HORTLING (1924) ihn unter keiner der beiden Bezeichnungen einordnen möchte, obwohl er die Abhängigkeit der Krähe vom Wetter hervorhebt. Die Literaturquellen werden auch oft ganz verschieden beurteilt, je nach der Einstellung des Beurteilenden zum Hauptproblem. Als BRETSCHER sich auf Grund seiner Untersuchungen über die Ankunftsdaten in Mitteleuropa einem Zusammenhang zwischen Vogelzug und Wetter abweisend gegenüberstellte, wurde seine Methodik von v. LUCANUS als der Gipfel der Objektivität bezeichnet, während andere, wie TOLLENAAR dieselbe der schärfsten Kritik unterzogen. Jedoch hat die Wirkung gewisser physiographischen Faktoren wie der Luftfeuchtigkeit und der Mondphasen (SCHENK 1938) nicht überzeugend nachgewiesen werden können.

Die Bedeutung der Temperaturveränderungen ist jedenfalls experimentell dargetan worden, in bezug auf den Herbstzug durch die Käfigvogelexperimente SIIVONENS und PALMGRENS. Vergleicht man die Diagramme über den Zug der verschiedenen Arten und die Temperaturverhältnisse (Diagramm 3—4), so findet man nur in wenigen Fällen eine relativ eindeutige Korrelation. Die Ursachen hierfür können wohl in einer verschiedenen Temperaturempfindlichkeit der verschiedenen Arten, dem meist unbedeutenden Änderungsquotienten der Temperatur (Differenzen von gleicher Grösse wie bei den Experimenten SIIVONENS und PALMGRENS sind Ausnahmen) sowie schliesslich darin liegen, dass oft nicht das einzelne Witterungselement sondern das Wetter in seiner Gesamtheit von ausschlaggebender Bedeutung ist (COOKE, SCHENK, HORTLING 1928).

Der Zug von *Fringilla coelebs* weist kaum einen bemerkenswerten Zusam-

<sup>1</sup> Vgl. WEIGOLD 1924. Will man wie gewisse Tierpsychologen (vgl. z. B. FISCHEL) einen Unterschied zwischen Instinkt und Trieb machen, so dürfte Triebvogel ein exakterer Ausdruck sein.



### BERICHTIGUNG.

S. 9, in der Erklärung der Diagr. 3 und 4, Zeile 4 v. oben lies:  
 um 12<sup>h</sup> in Uleåborg (dünne Linie) an, usw.



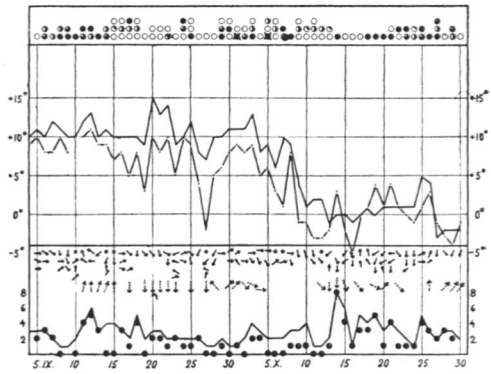
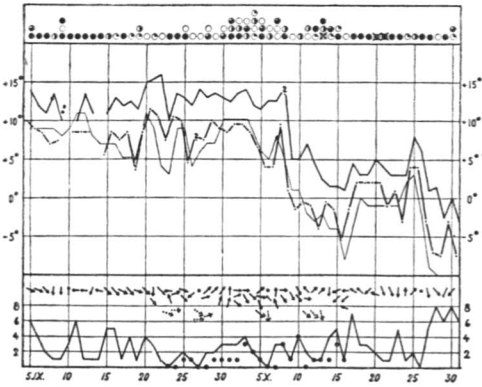


Diagramme 3 und 4. Wetterverhältnisse laut Beobachtungen auf Lemsjöhölm (Diagr. 3) und in Esbo (Diagr. 4). Die Temperaturkurven von Lemsjöhölm geben die Maximi- und Minimitemperatur des Tages sowie die Temperatur um 12<sup>h</sup> an, diejenigen aus Esbo dagegen die Temperatur bei Sonnenaufgang sowie die Maximitemperatur des Tages. Die Kreise = die Wolkenverhältnisse. Sind mehrere Kreise vorhanden, bezieht sich die unterste auf den Morgen, die oberen auf spätere Zeitpunkte des Tages. × = Nebel. Die Pfeile geben die Windrichtung an. Sind mehrere Pfeile vorhanden bezieht sich der obere auf den Morgen, die untere auf spätere Zeitpunkte. Gestrichelte Pfeile = Bewegungsrichtung der Cirruswolken. Die unterste ausgezogene Kurve gibt die maximale Windstärke des Tages in Beaufort an. Die Punkte = die Windstärke bei Sonnenaufgang.

Die Diagramme sind in der gleichen Skala wie diejenigen Diagramme, welche die Anzahl der Individuen pro Tag angeben (die Aspektprogramme, Nr. 5—8). Legt man ein Wetterdiagramm auf ein Aspektprogramm so dass die Datumlinien sich decken, erhält man ein klares Bild über die Einwirkung der Witterungsverhältnisse auf den Zug.

menhang mit den momentanen Temperaturverhältnissen auf<sup>1</sup>, nur im Diagramm für Lemsjöhölm dürfte man den ersten Zugtag (19. IX.) mit der niedrigen Nachttemperatur in Zusammenhang bringen können. Die letzte und stärkste Zugperiode bei *Carduelis spinus* (Esbo) kann wahrscheinlich mit der gleichzeitigen Kälteperiode in Verbindung gesetzt werden. Die *Carduelis flammea*-Invasion — am 10. X. auf Lemsjöhölm, 22. X. in Esbo — schloss sich an niedrige Temperatur und Schneefall in Nordfinland an. Der Zug von *Turdus pilaris* und *musicus* über Lemsjöhölm fällt zeitlich mit der ausgeprägten Kälteperiode 9.—15. X. zusammen. *Corvus cornix* (Esbo und Lemsjöhölm): Die Korrelation mit der niedrigen Nachttemperatur ist unverkennbar; besonders deutlich tritt dieselbe bei dem Krähenzug über Lemsjöhölm, 9. X., hervor (8. X. Min. + 9°, 9. X.: Min. nur + 1°, es fiel etwas Schnee am Tage). Das Zugdiagramm für Esbo weist eine starke Überein-

<sup>1</sup> Der Einfluss des Wetters auf die »Zugdisposition« (GROEBBELS) kann indessen kaum auf Grund einjähriger Beobachtungen beurteilt werden; was hier erörtert wird, ist in erster Linie die »Zugstimmung« des Vogels.

stimmung mit demjenigen für Lemsjöholm auf, obwohl der Zug an den beiden Orten nicht immer auf denselben Morgen entfiel, was seine Erklärung darin findet, dass das Wetter bei aufklärender Witterung (Kaltfront) gewöhnlich zuerst in Westfinnland aufklärt. *Grus grus* (Esbo): Langjährige Erfahrung über den Kranichzug im Herbst über Esbo lässt erkennen, dass derselbe, praktisch betrachtet, stets bei kalter und klarer Witterung sowie bei einem Wind zwischen NW und NE eintrifft. Hierbei scheinen sowohl Wind wie Temperatur bedeutsam zu sein. HENNINGS gibt ein ganz anderes Bild von dem Zugwetter des Kranichs im Elbetal. Offenbar handelt es sich hier um ausgeprägte regionale Verschiedenheiten. So kann man sich nicht darüber wundern, dass die Abhängigkeit des Zuges von der Witterung auch viel Widersprechendes erbieht.

Doch weisen mehrere Vogelarten keine auffälligere Abhängigkeit von der Temperatur und kaum von dem Wetter im übrigen auf (abgesehen von den Wetterfronten, die für einige Arten massgebend sind, s. unten), so *Hirundo rustica*, Esbo, *Buteo lagopus*, Esbo, *Anthus trivialis*, Esbo, *Apus apus*, Lemsjöholm, um nur einige zu nennen.

In erster Linie ungarischen Ornithologen (HEGYFOKY, SCHENK) haben wir die ersten Hinweise auf den Einfluss des Tiefdrucks auf den Vogelzug zu verdanken. Nach SCHENK wird der Frühjahrszug der Waldschnepfe durch eine von Zyklonen über Westeuropa charakterisierte Wetterlage stimuliert. HAGEN und HENNINGS heben wiederholt die Bedeutung des Tiefdrucks hervor, der letztere unterstreicht besonders diejenige der Zyklonfronten (S. 132: »Wir werden — — — sehen, dass gerade diese Luftfronten für den Zug vieler Vogelarten von ausschlaggebender Bedeutung sind«).

Gerade diesen Fronten mit ihren atmosphärisch-elektrischen Begleiterscheinungen hat man in Finnland besondere Aufmerksamkeit geschenkt. PALMGREN (1937) und nach ihm LEIVO sowie PALMGREN und Mitarbeiter (1939) weisen den vollkommenen Zusammenhang zwischen einigen Frontpassagen und auffallendem Massenzug der Kleinvögel während des Frühlings nach, ohne dass hierbei die Temperatur als auslösender Faktor in Betracht kommen konnte. Aus schwerwiegenden Gründen werden diese, wie gesagt, in einer »Änderung der Potentialspannung und der Leitfähigkeit (Ionisation) der Atmosphäre« (PALMGREN 1937, S. 14) gesucht, und LEIVO nimmt geradezu an, dass diese Faktoren auch für mitteleuropäische Massenzüge wie die von HENNINGS beschriebenen ausschlaggebend sind. — v. HAARTMAN (1939) hat eine Korrelation des Fortzuges des Grossen Brachvogels mit gewitterartiger Wetterlage (sehr oft gleichzeitig frontbetont) nachgewiesen. BERGMAN (1941) stellt eine fast ausnahmslose Abhängigkeit des Frühjahrszuges der Eisente und Trauerente von der Passage der Wetterfronten fest. In diesen Fällen liegen allem Anschein nach kaum andere kausale Erklärungsmöglichkeiten



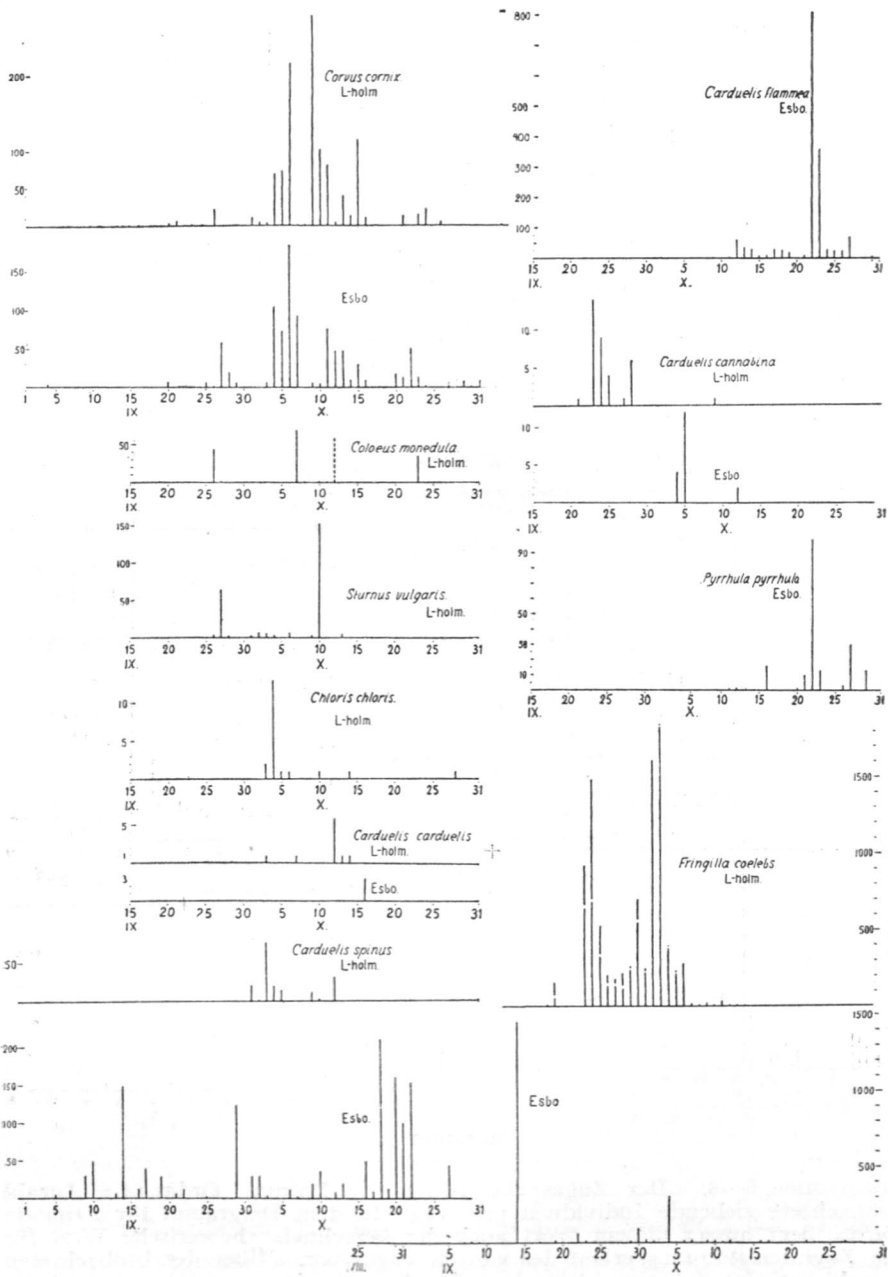


Diagramm 5.

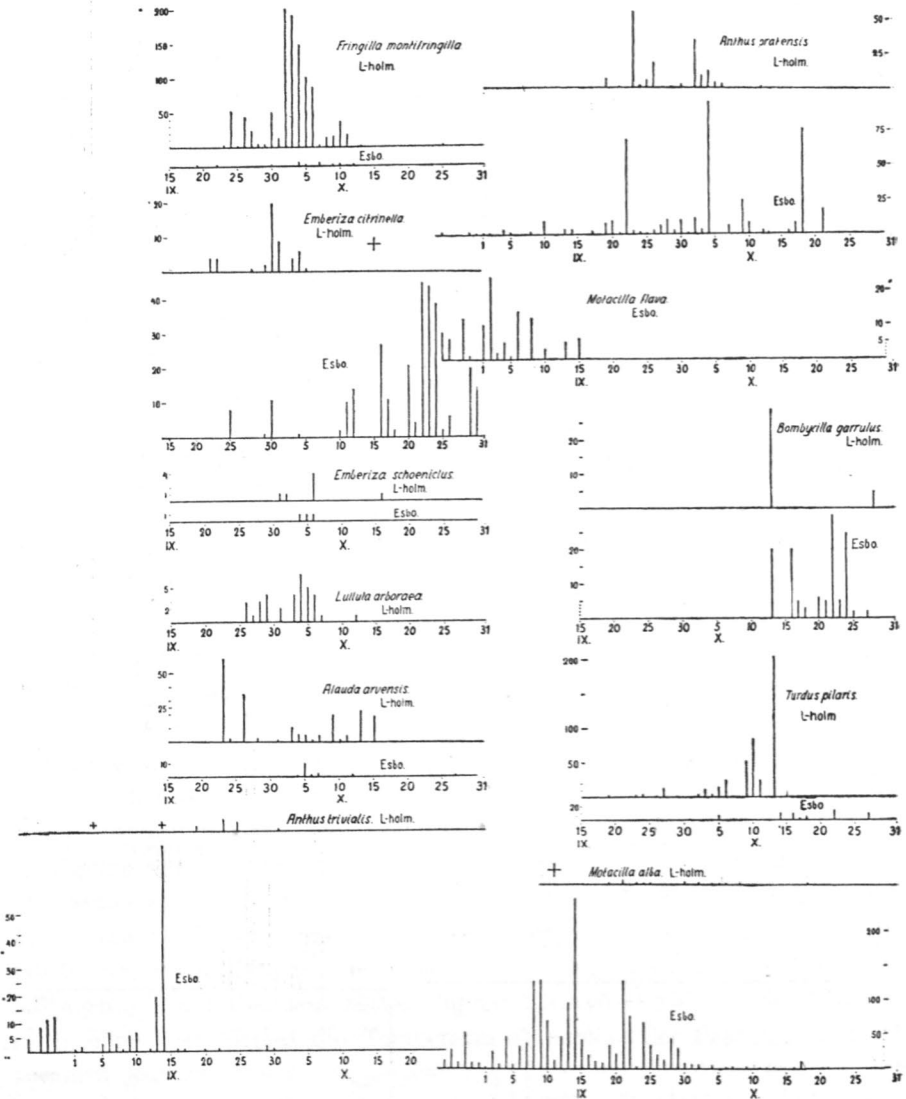


Diagramm 6.

Diagramme 6—8. Der Zugaspekt. Abszisse = Datum. Ordinate = Anzahl beobachtete ziehende Individuen pro Tag. In dem Diagramm für *Fringilla coelebs* liegt ausser diesem Wert auch der berechnete theoretische Wert für die Zugintensität im Verlauf des ganzen Tages vor. (Über der beobachteten Anzahl befindet sich eine kleine Unterbrechung in den Stapeln). Gestrichelte Stapel: nicht mit Sicherheit ziehende Ind.; das Diagramm für *Mergus albellus* bezieht sich auf rastende Vögel, wahrscheinlich bisweilen dieselben Individuen von Tag zu Tag. ... = Art beobachtet, aber Anzahl ziehender Ind. nicht mit Sicherheit festgestellt.

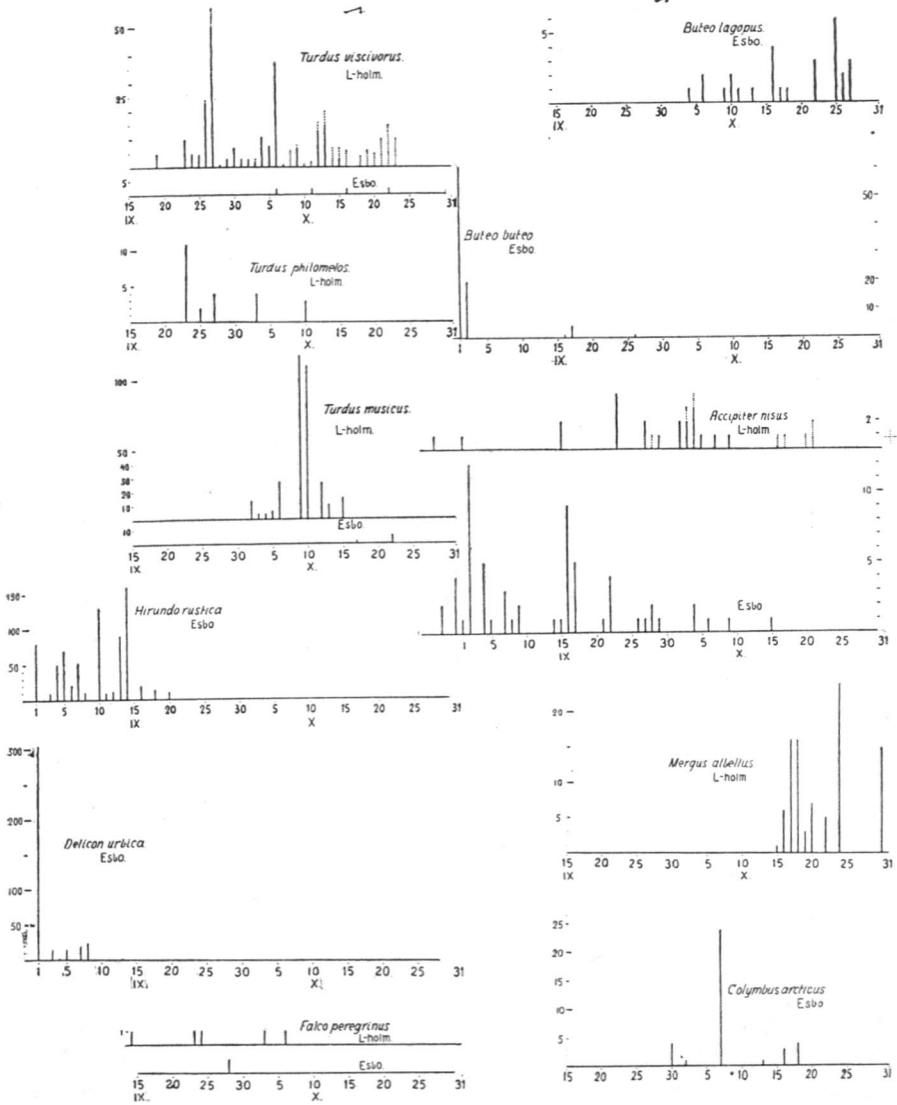


Diagramm 7.

als die lufterlektrischen vor oder die von FLACH bezüglich der Rheumakrankheiten supponierten Veränderungen des kolloidalen Zustandes der Luft, die allerdings auch von lufterlektrischen Erscheinungen begleitet sind.

Der Zug mehrerer Kleinvogelarten, insbesondere der Finken, wies während dieses Herbstes einen innigen Zusammenhang mit Frontpassagen auf. Aus der Bewegungsrichtung der Cirruswolken kann man gewöhnlich entscheiden ob die Wetterlage eine frontbetonte ist (vgl. z. B. PALMÉN 1937).

In unseren Diagrammen über die Wetterlage ist daher die Bewegungsrichtung der Cirruswolken eingezeichnet. Wenn wir zunächst die Beobachtungen auf Lemsjöholm betrachten, finden wir die ersten stärkeren Züge am 23. und 24. IX. Das Wetter war am 23. IX. stark frontbetont (am Boden E, fast still, niedrige Wolken [Nimbus] bei NE, Wolkenwind in den höheren Luftschichten WNW). Die Wetterlage wurde charakterisiert durch einen Hochdruck von 1,025 Millibar über Schweden und einen ebenso hohen Hochdruck mit kalten polaren Luftmassen über Mittelfinnland. Zwischen denselben lag eine kalte Front, die gegen 2<sup>h</sup> nachts (23. IX.) über Helsingfors und am Morgen des 23. IX. gerade um die Zeit des bemerkenswerten Vogelzuges über SW-Finnland passierte. Der Kleinvogelzug an diesem Tage — ausser Finken zogen auch Pieper, Feldlerchen, Hänflinge, einige Drosseln usw.,

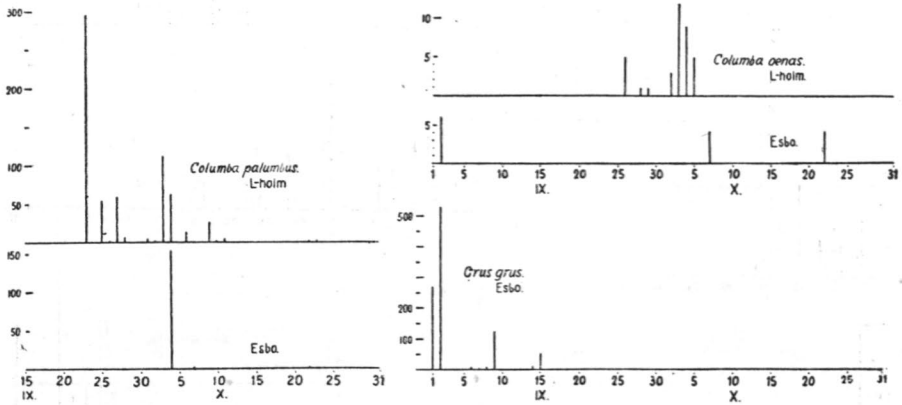


Diagramm 8.

weist auch die bei Fronten so typischen Veränderungen des Tagesrhythmus und der Zugrichtungen auf (vgl. folg. Kapitel). Der Temperatursturz am Morgen 23. IX. erklärt weder die ungewöhnliche Zugrichtung noch den Tagesrhythmus während des Zuges 23. IX. und scheidet somit wahrscheinlich als zugstimulierender Faktor aus, zumal da z. B. die noch kältere Nacht 25.—26. IX. keinen besonders lebhaften Vogelzug verursachte. Die kalte Nacht 22.—23. IX. in Nordfinnland kann auf den Zug in Südfinnland am folgenden Tage keinen Einfluss ausgeübt haben. 25. IX.: Keine Front, das Tief hat passiert, NW-Wind, Temperatur bedeutend niedriger, abnehmende Zugintensität. 26. IX.: Die letzten Reste des auf der Rückseite des Tiefs herrschenden N-Windes, kaum mehr ein Vogelzug. An den folgenden Tagen herrscht Hochdruck. 30. IX.: Unbedeutendes Tief mit Winddrehung nach S, etwas lebhafterer Zug, der am nächsten Tage (bei im Prinzip gleicher Wetterlage) wieder abnimmt. 2.—3. X.: warm, klar, am Morgen W 1—2, am Tage NW 2—3, Cirrusbildung. Die Wetterlage hat eine merkbare Ein-

wirkung auf den Zug: am Morgen des 2. X. passiert eine Okklusionsfront, am Morgen des 3. X. eine Warmfront über SW-Finnland. Zug der Finken und anderen Kleinvögel äusserst lebhaft. 4. X.: NW, wenig Zug. 5. X. trotz anscheinend günstigem frontbetonten Wetter wenig Zug, 6. X. trotz kalter Nacht kein nennenswert stärkerer Zug. Danach muss die Zugperiode als abgeschlossen betrachtet werden.

In Esbo war der Buchfinkenzug im allgemeinen schwach, nur am 14. IX. zogen zahlreiche Finken und ausserdem Erlenzeisige, weisse Bachstelzen und Pieper. Als die Beobachtungen am 14. IX. um 6.30<sup>h</sup> begannen, war der Zug schon in vollem Gang, um plötzlich (zu einer relativ späten Tageszeit) um 10.45<sup>h</sup> aufzuhören. Die Zugrichtung war stark von der normalen abweichend (vgl. folg. Kapitel IV).

Die Wetterlage war folgende: Ein Tief (etwa 745 mm) bewegte sich gegen E über Nordfennoscandia. Am Morgen 14. IX. passierte ein kleines Teiltief, das jedoch auf der Wetterkarte nicht ganz deutlich war, über Südfinnland. Mit diesem Frontdurchgang erfolgte eine Windrichtungsänderung E—SSW; der Luftdruck stieg aber nur ganz unbedeutend (1—2 mm). Erst am folgenden Morgen, wo die Hauptfront des Tiefs die Gegend erreichte und die Windrichtung von SW nach NW umschlug, konnte auch eine stärkere Erhöhung des Luftdruckes festgestellt werden. Eine Zugauslösung fand nur beim ersten Frontdurchgang statt.

Hier soll noch eine ausführliche Beschreibung des lokalen Wetters an dem betr. Morgen Raum finden. Bei Beginn der Beobachtung, 6.30<sup>h</sup>: NE, ziemlich still, ziemlich bewölkt, Regenschauer; lichte Stratuswolken in ca 900 m Höhe bewegten sich gegen SW, eine etwas dichtere Wolkendecke in ungefähr 1,500 m Höhe bewegte sich bei schwachem E-Wind; hier und da cumulusartige Wolken bei schwachem WSW, heftige Regenschauer; Cirruswolken in grosser Höhe bewegten sich bei SSW. Temp. + 9°. Dies Wetter herrschte bis 10.45<sup>h</sup>, wo eine recht ausgeprägte gewitterartige Wolkenbank mit einer südlichen Böe von 2—3 Beauf. Stärke den Beobachtungspunkt erreichte. Die Temperatur wies keine grösseren Differenzen auf und stieg langsam auf + 11° (10.45<sup>h</sup>), auf welcher Höhe sie sich den ganzen Tag hielt (was deutlich die Kaltfrontnatur der Front erkennen lässt), um dann am Abend wieder auf + 9° zu sinken.

Ferner ist noch die eventuelle Bedeutung des Windes für die Zugintensität zu prüfen. Sogar unter den Anhängern der Theorie über den Einfluss des Wetters auf den Zug herrscht hierüber Uneinigkeit; in negativer Richtung gehen z. B. die Befunde CLARKES und THIENEMANNS, während COOKE, GEYR, DROST, HORTLING u. a. die Bedeutung des Windes bejahen. Stellenweise kann auch die Möglichkeit vorliegen, dass die Vögel durch den Wind von ihrem Kurs abgetrieben werden und die Zugintensität hierdurch beeinflusst wird (KOLTHOFF, GEYR 1933). V. HAARTMAN und BERGMAN fanden einen scheinbaren Zusammenhang zwischen Windrichtung und Zug, setzen dies

aber auf Rechnung des Umstandes, dass die Windrichtung ihrerseits mit anderen, als auslösend angenommenen Faktorenkomplexen (Gewitter und Fronten) korreliert. Dieser innige Zusammenhang zwischen dem Wind und anderen Witterungsfaktoren, hier besonders der Temperatur, vermindern stark die Möglichkeit, auf Grund des hier publizierten Materials sichere Schlussfolgerungen zu ziehen. Wenn man feststellt, dass die Krähe bei Gegenwind nicht gezogen ist, beruht dies wahrscheinlich auf der gleichzeitig herrschenden hohen Temperatur. Der NW-Wind, der während der meisten starken Krähenzüge geherrscht hat, ist bestenfalls Seitenwind für die Krähe. Der auffallende Zusammenhang zwischen dem Kranichzug in Esbo und Wind zwischen NW und NE wurde bereits hervorgehoben, ebenso die abweichenden Beobachtungen im Elbetal (HENNING). Bemerkenswert ist, dass sowohl der Krähen- als der Kranichzug während des Frühlings einen Zusammenhang mit der Windrichtung aufzuweisen scheinen: die Krähe zieht am lebhaftesten bei W-Winden (bisweilen sogar bei NW), der Kranich bevorzugt offenbar S-Winde. Beim Mitwindzug hat der Vogel erhöhte Geschwindigkeit, was ein Vorteil sein kann; welche aerodynamischen Vorteile er vom Gegenwindzug hat (vgl. in betreff dieses Umstandes die Behandlung der Richtungsänderungen im Zug), ist noch nicht genügend klargelegt. Zusammenfassend kann man also sagen, dass eine wirklich deutliche Einwirkung der Windrichtung auf die Zugintensität während dieses Herbstes im allgemeinen nicht nachzuweisen war.

### III. Der Tagesrhythmus.

Der Tagesrhythmus der Tagwanderer ist in den Diagrammen 9—10 dargestellt, deren theoretische Unterlagen bereits in der Einleitung berührt wurden. Die Übereinstimmung zwischen den für Esbo und für Lemsjöholm erhaltenen Diagramme ist fast vollständig; die Anzahl der beiden Orten gemeinsamen Arten in den Diagrammen ist jedoch nicht besonders gross. Die Grundbedingung für diese Ähnlichkeit war dadurch gegeben, dass die wahrscheinlichen Aufbruchstellen der Vögel in naher Nachbarschaft der Beobachtungspunkte liegen; an Orten, wo dies nicht der Fall ist, wird die Zugzeit natürlich hochgradig verspätet.

Die meisten Kleinvögel (besonders typisch ist das Diagramm über *Fringilla coelebs* und *montifringilla*) weisen einen sehr stark konzentrierten Morgenzug auf. (Bei Arten wie z. B. *Emberiza citrinella* und *Pyrrhula pyrrhula* ist der Zug scheinbar mehr ausgezogen, was möglicherweise darauf beruht, dass die zu einer späteren Tageszeit beobachteten Individuen umherstreiften und nicht eigentlich zogen); bei anderen (besonders typisch *Anthus pratensis*)

wiederum ist die grössere Streuung der Zugzeit sicher eine Realität. *Corvus cornix* hat ausser einem Maximum gleich nach Sonnenaufgang auch ein solches im Laufe des Vormittags. — Die Konzentration der Finken- und Krähenzüge auf die Morgenstunden ist ja sehr bekannt; man hat jedoch nur selten (z. B. DROST 1930) einen exakten statistischen Ausdruck für die Tagesrhythmik des Zuges angestrebt, was sehr zu bedauern ist.

Über den Nachtzug an den Untersuchungs-orten wissen wir nicht viel; nur selten wurde der Ruf ziehender Fliegenschnäpper, Drosseln u. s. w. vernommen.

Manche Tagesrhythmusdiagramme — wie das des Buchfinken — zeigen, wie erstaunlich kurze Zeit des Tages der Zug tatsächlich dauern kann, bei dem Buchfinken handelt es sich im allgemeinen kaum um mehr als eine Stunde für die einzelnen Individuen. Überhaupt ist wohl das Tempo des Zuges ziemlich langsam (vgl. die Darstellung STRESEMANN'S).

Es ist schwerverständlich, weshalb der Zug bei Arten mit typischem tagesrhythmischem Maximum am Vor- und Nachmittag, wie es ja sehr häufig vorkommt (vgl. z. B. PALMGREN 1932, 1935, v. HAARTMAN 1940, KLOCKARS), meistens (wie bei den Finken) nur ein verhältnismässig sehr kurzes Zugmaximum gleich nach Sonnenaufgang darbietet. GROEBBELS (1920) wollte den starken Morgengesang der Kleinvögel als ein Mittel zur Wiederherstellung

Diagramme 9—10. Tagesrhythmik der ziehenden Vögel (L-holm=Lemsjöholm). Abszisse = Tageszeit. Die Stapel geben die relative Zugintensität an (Vergleichswert der ziehenden Individuen pro Viertelstunde; für *Sturnus vulgaris* und *Turdus pilaris* jedoch Anzahl Scharen während der entsprechenden Zeit). Die diesem Diagramm zugrundeliegende Korrektionsmethode wird in Kapitel 1 beschrieben. Für *Fringilla coelebs* (L-holm und Esbo) ist eine besonders genaue Korrektionsmethode möglich gewesen (vgl. Kapitel 1).

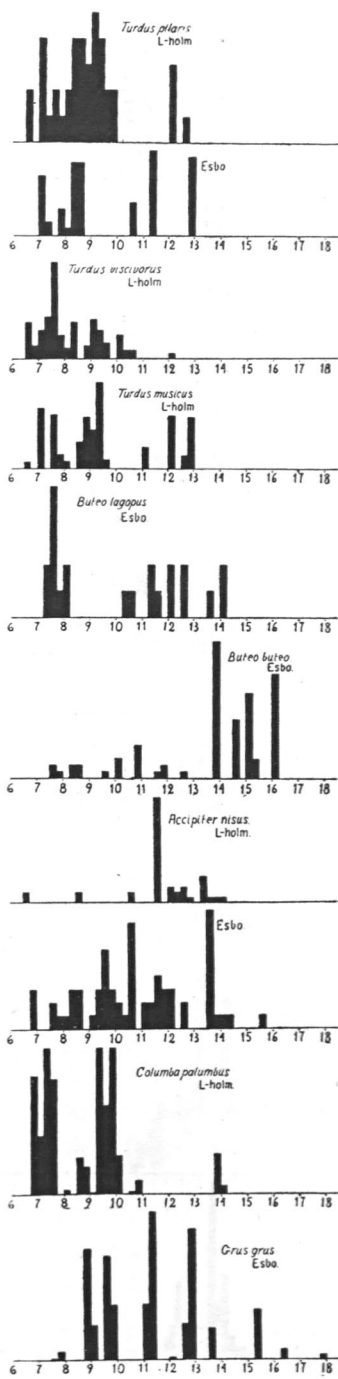


Diagramm 9.

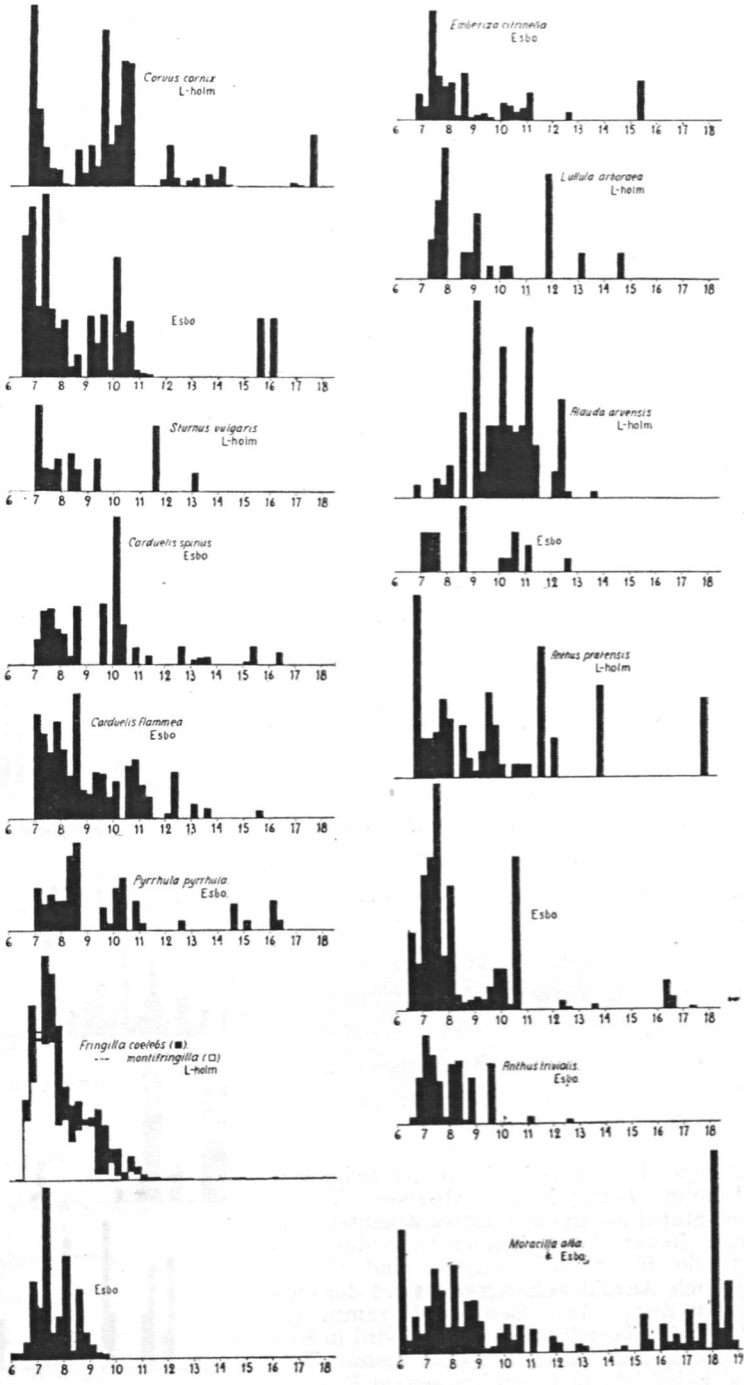


Diagramm 10.



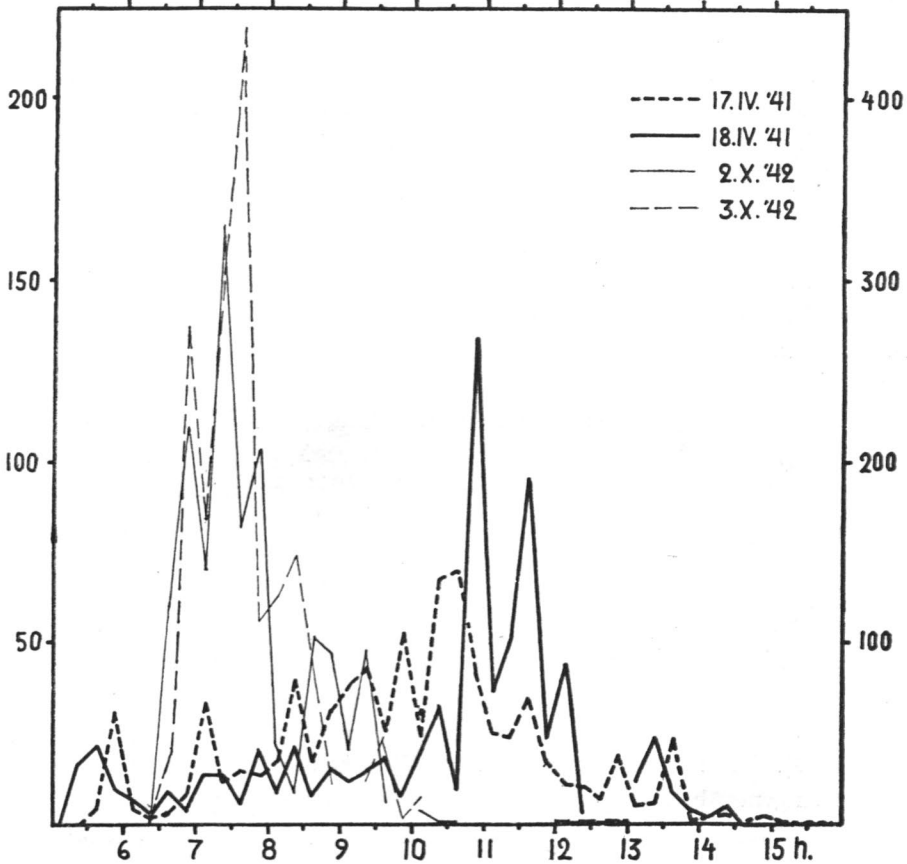


Diagramm 11. Die Tagesrhythmik des Buchfinkenzuges an zwei Frühlings- und zwei Herbsttagen nach Beobachtungen auf Lemsjöholm.

der Körpertemperatur nach dem Schlaf ansprechen und einige Autoren, vor allem SCHWAN, betrachten den Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf den Vogelgesang als ein reines Temperaturproblem.

Die starke Konzentrierung gerade des Herbstzuges auf die frühen Morgenstunden scheint zu einem nicht unwesentlichen Teil ein Temperaturproblem sein zu können und zwar sowohl eine Wiederherstellung der Körpertemperatur zur Folge zu haben als eine Folge der zugstimulierenden Einwirkung der kalten Nacht — und auch des kalten Morgens<sup>1</sup> — zu sein. Dann müsste ja der Frühjahrszug, der durch Wärme stimuliert, viel weniger auf die Stunden nach Sonnenaufgang konzentriert sein als der Herbstzug.

<sup>1</sup> Der Reiz braucht ja nicht jeden Tag wiederholt zu werden, da ein einmal adaptierter Tagesrhythmus gerade bei Finken sich als äusserst dauerhaft erwiesen hat (SZYMANSKI, WAGNER).

Die während mehr als 5 Jahren, insbesondere von v. HAARTMAN auf Lemsjöholm, ausgeführten Registrierungen über den Tagesrhythmus des Frühjahrszuges erweisen denn auch klar, dass dies der Fall ist. Diagramm 11 gibt die Tagesrhythmik des Buchfinkenzuges an 2 Herbst- und 2 Frühjahrs- tagen wieder, von denen jedenfalls der 17. April '41 völlig frontfrei war. Es ergibt sich, dass ein sehr ansehnlicher Teil von den zwei Aprilkurven ausserhalb der Variationsbreite der Herbstkurven liegt.

Indessen muss man wohl auch den inneren Faktoren grosse Bedeutung beimessen. So ist es wohl zu erklären, dass der Zug gewisser Arten relativ weit in den Vormittag hinein verschoben ist (*Carduelis spinus*, *C. flammea*, Esbo, *Alauda arvensis*, *Lullula arborea*, Lemsjöholm). Eine schöne zweigipflige Kurve er bietet die Zugrhythmik nur bei *Motacilla alba* in Esbo (BERGMAN, 1939, beschreibt einen ähnlichen Rhythmus auch bei ziehenden Seeschwalben); auch die Zugrichtung variiert tagesrhythmisch (s. Kap. IV). Die wenigen Beobachtungen auf Lemsjöholm 1941, ergänzt durch Material aus dem Jahre 1942, lassen kaum auf ein derartiges Verhalten schliessen.

*Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *B. lagopus* und *Grus grus* ziehen relativ gleichmässig im Laufe des Tages. Bei den Raubvögeln gibt wahrscheinlich ihre Abhängigkeit von den Luftströmungen dem Zug das Gepräge. Der Kranich scheint weniger hiervon abhängig zu sein, scheint aber wie die Grossvögel überhaupt (WETMORE) keinen so ausgeprägten Morgenzug wie kleinere Vögel zu haben und ist sogar als Nachtwanderer bekannt (HORTLING 1928, HENNINGS). Die nächsten Rastplätze dürften beim Kranich in verhältnismässig langem Abstand (über 20 km) von dem Beobachtungspunkt in Esbo liegen, was wahrscheinlich die Erklärung dafür bildet, dass früh am Morgen keine Scharen beobachtet worden sind.

Die Tagesrhythmik der einzelnen Arten erwies sich überhaupt während dieses Herbstes als relativ stabil; eine geringe Veränderung gegenüber dem Normalen bewirkten die Fronten am 23. IX. über Lemsjöholm und am 14. IX. über Esbo, wo der Zug des Buchfinken und anderer Kleinvögel weit in den Vormittag hineinreichte (Lemsjöholm 23. IX. bis gegen 12<sup>h</sup>, Esbo 14. IX. bis 10.10<sup>h</sup>). Eine vollständigere Verschiebung der Zugzeit kam nicht vor.

#### IV. Die Zugrichtungen.

Im Diagramm 12 sind die Zugrichtungen der Vogelarten dargestellt, soweit sich dieselben feststellen liessen und die beobachtete Individuenzahl nicht zu klein war. Die Länge der radiären Strahlen gibt hierbei die prozentuale Individuenzahl wieder; 16 Himmelsrichtungen wurden unter-

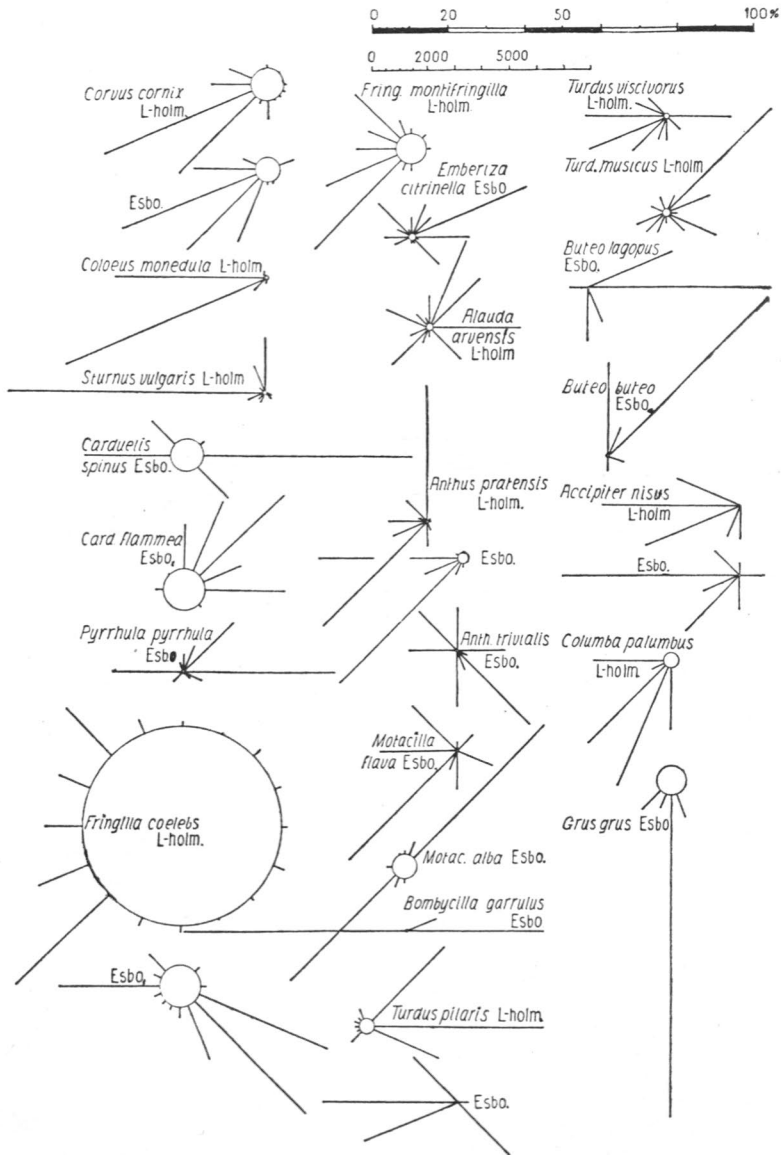


Diagramm 12. Die Zugrichtungen der Arten, verteilt auf 16 Himmelsrichtungen. Der Durchmesser der zentralen Kreise gibt die beobachtete Individuenzahl an, auf welcher das Diagramm basiert (vgl. die untere Skala). Die Zahl der in verschiedenen Himmelsrichtungen ziehenden Individuen ist in % (vgl. die obere Skala) der Totalanzahl der beobachteten Individuen angegeben.

schieden. Die Darstellungsmethode der Zugrichtungen auf diese Art geht auf eine Arbeit von DROST (1929) zurück und ist auch später in Gebrauch gewesen (DROST und BOCK). Im Vergleich zu diesen Darstellungen ist indessen auch die Gesamtzahl der beobachteten ziehenden Individuen, auf denen die Darstellung basiert, veranschaulicht: die zentralen Kreise haben einen Durchmesser, der, gemäss der Skala, proportional der beobachteten Anzahl Individuen ist. Wenn diese Anzahl erheblich wechselt, ist ein derartiges Verfahren notwendig, um ein Mass für die Zuverlässigkeit des Schemas zu geben. — Auf jeden Fall gibt es ausser der Individuenzahl noch viele andere Faktoren, welche die Zuverlässigkeit der Zugrichtungsdiagramme beeinflussen. So kann das Bild bei einer zahlarmen Art viel zuverlässiger als bei einer zahlreichen sein, falls die erstgenannte allein, die letztere schwachenweise zieht. (Es wurde beobachtet, dass sich zwei in verschiedenen Richtungen fliegende Scharen vereinigten, wenn sie sich trafen, wobei die eine Schar dazu überging, in der Richtung der andern zu fliegen, obwohl dies nicht immer der Fall zu sein braucht.) Beim Betrachten der Diagramme fällt auf, dass die Zugrichtung nicht nur, was ja natürlich ist, bei verschiedenen Arten stark variiert, sondern auch, dass bei gewissen Arten fast alle Individuen die Hauptrichtung einschlagen, während die Zugrichtungen bei anderen eine sehr starke Streuung aufweisen. Als Charakteristikum hierfür dient der Streuungswinkel (DROST), von DROST und BOCK definiert als der Winkel zwischen den beiden äussersten Radien in Zugrichtungsdiagrammen von dem Typus, der hier zur Anwendung gekommen ist, was aber dahin modifiziert werden musste, dass die nur von einem geringen Teil der Individuen benutzten Richtungen nicht mit in Betracht gezogen wurden, weil man andernfalls bei zahlreichen Arten mit einem Streuungswinkel von  $360^\circ$  rechnen müsste. Nur bei *Grus grus* in Esbo ist die Streuung unbedeutend, was mit dem übereinstimmt, was man über den Kranichzug in Finnland weiss (vgl. LIBBERT).

Hinsichtlich der geographischen Lage besteht ein prinzipieller Unterschied zwischen Lemsjöholm und Esbo insofern, als Esbo an der als typische Leitlinie (GEYR) in ENE—WSW orientierten Küste liegt, während Lemsjöholm allerdings auch an der Küste, aber an einer solchen Stelle gelegen ist, wo derselben ein gewaltiger Schärenhof vorgelagert und die Küste zudem in keiner bestimmten Hauptrichtung orientiert ist. Küstenlinien sind Leitlinien von grösstem Gewicht (DROST und BOCK, KOCH, GEYR, v. SCHWEPPEBURG, VAN DOBBEN, VAN DOBBEN und MAKKINK, BOGDANOWICZ, SCHÜZ, HORTLING, BERGMAN 1941, welcher letzterwähnter in seiner Schrift gerade die Rolle der Esboküste als Leitlinie für den Zug von *Clangula hyemalis* behandelt).

Folgende Arten scheinen durch die Küste als Leitlinie in Esbo merkbar beeinflusst zu sein: *Corvus cornix*, *Emberiza citrinella*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Fringilla coelebs* und *Fr. montifringilla*, *Carduelis spinus*, *C. flammea*, *Anthus*

*pratensis*, *Bombycilla garrulus*, *Turdus pilaris*. Immerhin folgen einige von diesen am Beobachtungspunkte nicht der Hauptrichtung der Küste sondern werden abgelenkt — wahrscheinlich durch rein lokale Verhältnisse wie die gegenseitige Lage der Inseln. Von den hier genannten Arten zogen *Emberiza*, *Pyrrhula*, *Carduelis* und *Bombycilla* in beiden Richtungen der Küste (*Cursus retroversus*, KOCH), *Carduelis flammea* nur nach Osten, alle anderen nach Westen. Besonders eigentümlich ist der Zug des Erlenzeisigs. Bis zum 14. IX. zogen die Zeisige mit dem Streuungswinkel SE—NE, während der Periode 15. IX.—13. X. ausnahmslos mit dem Streuungswinkel von W—WNW, vom 14. X. ab wieder ausnahmslos von SE—NE. Die Ursache für dies merkwürdige Verhalten ist nicht sicher festzustellen; es scheint jedoch, wie im folgenden dargetan werden wird, möglicherweise ein gewisser Zusammenhang mit der Windrichtung vorzuliegen.

Ein Vergleich zwischen den Zugrichtungen an den beiden Observationspunkten ist nur hinsichtlich der nachstehenden Arten möglich, deren Streuungswinkel in Klammern angegeben sind.

	Lemsjöhölm	Esbo
<i>Corvus cornix</i>	WSW (W—SW)	WSW—SW (W—SSW)
<i>Fringilla coelebs</i>	W—S (NW—SW)	W (W)
» <i>montifringilla</i>	WSW (NW—SW)	W—WSW
<i>Anthus pratensis</i>	SW & N (N—SW)	W & SW (W—SW)
<i>Turdus pilaris</i>	E (NE—SE) (atypisch)	W (NW—WSW)
<i>Accipiter nisus</i>	W (WNW—WSW)	W (W—SW)

Bei Beurteilung des obigen ist zu beachten, dass die in Esbo und die über Lemsjöhölm ziehenden Vögel in grossem Ausmass verschiedene Wanderwege benutzen, die ersteren längs der östlichen Randstaaten der Ostsee, die letzteren über Schweden, was z. B. durch Beringung von Krähen (SCHÜZ) nachgewiesen ist. Die Normalzugrichtung (GEYR) dürfte somit in Esbo im allgemeinen südlicher sein. — Bei den Finken ist der Streuungswinkel auf Lemsjöhölm, wo kein Leitlinienzug stattfindet, bedeutend grösser (die während des Frontzuges am 14. IX. über Esbo ziehenden Finken, deren Richtung stark verändert war [vgl. unten], sind hier gar nicht mitgerechnet). Die Richtungsdiagramme von *Anthus pratensis* und *Turdus pilaris* für Lemsjöhölm sind unklar; *Accipiter nisus* schliesslich weist eine starke Übereinstimmung an den beiden Orten auf.

Unter den obigen Zugrichtungsdiagrammen befinden sich mehrere, die gleich auf den ersten Blick ein von der normalen Herbstzugrichtung stark abweichendes Bild darboten. Einige von diesen konnten mit dem Einfluss der Küste als Leitlinie in Esbo in Zusammenhang gebracht werden, wobei es immerhin der Erklärung bedürfte, weshalb der Zug bisweilen eine zu der normalen entgegengesetzte Richtung einschlägt.

In vollkommen anderer Weise abweichend sind die Zugrichtungen bei vielen anderen Arten. Einen auffallend starken Zug nach dem nördlichen Halbkreise weisen so u. a. *Anthus pratensis*, Lemsjöholm, *Alauda arvensis*, Lemsjöholm, *Turdus pilaris* und *T. musicus*, Lemsjöholm, *Sturnus vulgaris*, Lemsjöholm sowie *Buteo buteo*, Esbo auf. Wenn es sich um eine solche Art wie *Alauda* handelt, gelten die Beobachtungen sicher im allgemeinen Vögeln, die schon etwas längere Strecken geflogen sind, da die Art nur in geringer Zahl auf Lemsjöholm rastet und die Gegenden südlich davon mit ihrem Schärenhofcharakter ihr keine geeigneten Rastlokale er bieten können. Wenn man beim Star von der dominierenden Zugrichtung W absieht, die auf der Einwirkung einer einzigen grossen Schar in dem statistischen Material beruht, so findet man einen auffallend starken Zug in der Rückzugsrichtung. Während der Zugzeit des Stars bis zum 11. X. wurden mancherorts intensiv singende Vögel beobachtet, von denen sich einige sogar wochenlang an demselben Platz<sup>1</sup> aufhielten und dort sangen. Vielleicht handelt es sich hier um einen Zug in Richtung der alten Wohnplätze. Der eigentümlich gerichtete Drosselzug dauerte mehrere Tage und steht völlig unerklärlich da. Ein vollkommen unerklärliches Bild er bietet schliesslich der Zug von *Buteo buteo* in Esbo. Die Bussarde kamen in niedriger Höhe in erster Linie am 1. und 2. IX. gezogen und flogen fast ausnahmslos nach N und NE. Die Wetterlage war frischer N-Wind mit wechselnder Bewölkung und Regenschauern. Auf Grund der geringen Flughöhe scheint jeder Zusammenhang mit aufwärtsgerichteten Luftströmungen ausgeschlossen, die, wie sich in anderen Fällen gezeigt hat, stark auf die Zugrichtung segelnder Raubvögel einwirken können (SSE-liche Zugrichtung der Sperber und Bussarde im Herbst 1938, BERGMAN 1938, und ENE-liche Richtung der Rauhfuss-Bussarde am 10. X. 1940).<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Es handelt sich also um etwas ganz anderes als den sporadischen Herbstgesang von Sängern, Drosseln, Buchfinken u. a. — Der Star hat einschliesslich den Herbstgesang (der auch 1942 als gewöhnlich festgestellt wurde) drei Gesangsperioden im Laufe des Jahres: ausser im Frühjahr singt er, wenn auch sporadisch, eine kürzere Zeit nach dem Nisten. Es sei noch erwähnt, dass Krähen zweimal im Herbst auf Lemsjöholm Nistmateriale tragend beobachtet worden sind. Es ist allerdings nicht mit Sicherheit zu entscheiden ob man dies als Zeichen eines erwachenden Fortpflanzungstriebes zu betrachten hat oder ob es sich möglicherweise um Überspungshandlungen handelt, wie TINBERGEN den (von PALMGREN beschriebenen) herbstlichen Balz eines gekäfigten Laubsängers erklären will.

<sup>2</sup> Im Zusammenhang mit einer Zone von aufsteigenden Luftströmungen zwischen schwachem W- und schwachem SW-Wind über dem Schärenhof beobachteten die Verfasser an dem erwähnten Tage zwischen 10 und 13<sup>h</sup> W von Helsingfors 12 Rauhfussbussarde und einen Steinadler, die in grosser Höhe längs der Küste nach ENE flogen. Fünf Mäusebussarde, die sich nicht in diesen Luftströmungen befanden, flogen gleichzeitig nach S.

Noch eigentümlicher ist der Zug von *Motacilla alba* in Esbo. Auf die Zweigipfligkeit des Tagesrhythmus wurde schon hingewiesen. Am Morgen und am Tage bis um 17<sup>h</sup> vollzieht sich der Zug normal gegen SSW—WSW (abgesehen von 240 Bachstelzen während des Frontzuges nach NE am 14. IX.); am Abend, nach 18<sup>h</sup>, sind 60 % (203 von 360 Individuen) der beobachteten Bachstelzen nach NNW—NE gezogen. (Die Gesamtanzahl der beobachteten wandernden Individuen beläuft sich auf 790.)

Bei anderen Arten konnte man an gewissen Tagen im Zusammenhang mit damals herrschenden Witterungsverhältnissen offenbare Zugrichtungsänderungen beobachteten, so bei *Fringilla coelebs*. In bezug auf die Kleinvögel sind mehrere Faktoren oder Faktorenkomplexe hinsichtlich ihrer Einwirkung auf die Zugrichtung erörtert worden. In erster Linie kann hier das bekannte Rückzugphänomen im Frühjahr im Zusammenhang mit ungünstigem Wetter, vor allem durch Schneefall verursachter Nahrungsknappheit, genannt werden (v. HOMEYER, GÄTKE, ROHWEDER, v. TSCHUSI, HÄNISCH, v. LUCANUS, THOMSON, DROST 1929, LÖNNBERG, HENNINGS, DAHL, WACHS, NATORP, EMEIS, RUTHKE, AHLQVIST sowie die *Jahresberichte* 1880, 1881, Journ. f. Ornith.; GROEBBELS vermutet, dass auch andere Faktoren als der Nahrungsmangel einen Rückzug hervorrufen können). Eine zu unterstreichende Tatsache ist, dass die Zugrichtung durchaus nicht immer mit der normalen Herbstzugrichtung übereingestimmt hat. Der Rückzug als ein von ungünstigen Faktoren hervorgerufenen Phänomen hat ja kaum Parallelen im Herbst; über einen von schlechtem Wetter bedingten Rückzug im Herbst liegt eine vollkommen isolierte Ringbeobachtung (DROST 1930) vor. Möglicherweise kann nach dem, was oben angedeutet wurde, ein wirklicher, wenn auch auf anderen Faktoren beruhender Rückzug beim Star bemerkt werden. Bei gewissen anderen Arten mit einem verhältnismässig stark nördlichen Herbstzug, kann es sich möglicherweise wenigstens zum Teil, um eine Art Zwischenzug (GEYR v. SCHWEPENBURG) handeln; aber ein echter Rückzug ist es wohl nicht.

In der Verteilung verschieden temperierter Luftmassen sieht DROST (1929, 1930, 1931, 1934 sowie DROST und RÜPPEL 1932 und GOETHE 1933) eine der Hauptursachen für die Richtung des Herbstzuges. »Die Zugvögel haben einen Trieb, in Richtung des Wärmeren zu fliegen« (DROST 1934). Auch Abweichungen von der Normalzugrichtung der Vögel während des Herbstes glaubt DROST auf diese Weise erklären zu können.

Die bei Fronten typischen Zugrichtungsänderungen dürften sich jedoch kaum auf diese Weise erklären lassen. »Es kommt mir kaum wahrscheinlich vor, dass die Verteilung der warmen und kalten Luftmassen die Richtung beeinflusst hätte«, schreibt PALMGREN 1937 über den ersten in Finnland analysierten Massenzug. Schwerwiegende Gründe deuten darauf hin, dass

die Orientierung der Vögel teilweise durch das magnetische Kraftfeld bedingt ist (STRESEMANN 1935, DAANJE), und PALMGREN nimmt an, dass die elektrischen Folgephänomene der Frontpassagen die normale Orientierung verwirren.<sup>1</sup> KOEHLER hat neulich (1942) auf die Bedeutung der mnemischen Orientierung hingewiesen. Es ist ja durchaus denkbar, dass es eine mnemische Zurückorientierung bei vielen Vögeln geben kann. Die Orientierung zu engeren Heimat beruht wohl auch auf Erinnerung.

Betrachtet man das Zugrichtungsdiagramm des Buchfinken (sowie mehrerer anderen Kleinvögel, wie der weissen Bachstelze und des Baumpiepers) in Esbo, so findet man ausser dem normalen nach Westen gerichteten Zug eine ausserordentlich starke Zugbewegung nach SE (ESE—SSE). Es ist die Zugrichtung am Frontzugtage, dem 14. Sept., die hierin zum Ausdruck kommt. Es scheint, als ob der Buchfink während des Herbstes in Esbo überhaupt nicht über den Schärenhof flöge, sondern dass sein Zug über das Festland mit der Küste als Leitlinie passierte. Auf andere Weise lässt sich die grosse Differenz in der Individuenzahl in Esbo und auf Lemsjöholm oder schon auf Brändö, 20 km von Esbo entfernt, nicht erklären, wo der Buchfinkenzug nach HORTLINGS (1925, 1926) eingehenden Untersuchungen viel stärker ist. Am 14. IX. zogen sämtliche (200) tief (unter 50 m) ziehenden Buchfinken nach WSW—W—NW, während die Hauptmenge in grosser Höhe (meist gegen 100 m) über das Meer zog.

Betrachtet man das Zugdiagramm des Buchfinken für Lemsjöholm, so tritt etwas hiermit Vergleichbares nicht in Erscheinung. Eine graphische Darstellung der Resultanten aus den Tag für Tag angefertigten Richtungsdiagrammen (Diagramm 13) zeigt indessen, dass während des intensiven Zuges, der, wie früher auseinandergesetzt, wahrscheinlich durch Frontbildung<sup>2</sup> beeinflusst war, die östliche Zugrichtung vorherrschte. Die Zugrichtung war nicht nur atypisch, sondern veränderte sich auch im Laufe des Morgens sehr bedeutend in nördlicher Richtung (vgl. Tab. 1). Auch zwei andere Tage, der 2. und 3. Oktober, hatten eine ähnliche Drehung der Zugrichtung nach N (vgl. Diagr. 7, S. 13), wenn auch die ganze Zeit im Rahmen oder an der Grenze des Normalen aufzuweisen. Auch an diesen Tagen passierten Fronten, wenn-

<sup>1</sup> Beiläufig sei auf einen Frühjahrszug in vollkommen atypischer Richtung (RUTHKE 1939) aufmerksam gemacht, der nicht mit Nahrungsknappheit zusammenhing und nicht bei irgendeinem bemerkenswerten Wetterumsturz eintraf. Solche Züge sind während des Frühjahrs auch auf Lemsjöholm beobachtet worden.

<sup>2</sup> Dieselbe eigentümliche Zugrichtung war auch bei den anderen Kleinvögeln vorherrschend, während zahlreiche *Columba palumbus* in normaler Richtung zogen. — Es sei hervorgehoben, dass die Kleinvögel am 23. IX. sich in der Richtung gegen die kälteren Luftmassen bewegten.



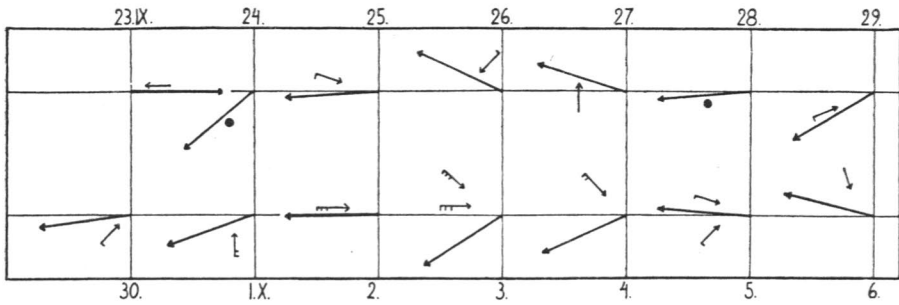


Diagramm 13. Die Variationen der Zugrichtungen des Buchfinken nach Beobachtungen auf Lemsjöholm 23. IX.—6. X. 1941. Die kleinen Pfeile geben die Windrichtung und ihre Querstriche die Windstärke an.

gleich der Kausalzusammenhang in diesem Falle unwahrscheinlicher wirkt. — Drehung der Zugrichtungen im Verlauf der Frontpassagen im Frühling sind auch mehrfach beobachtet (PALMGREN, LEIVO).

Der Einfluss der Windrichtung auf die Zugrichtung ist vor allem in betreff des Leitlinienzuges an der holländischen Küste (BOUMA, KOCH und MALSSSEN 1929, KOCH 1930, DROST und BOCK, BOUMA und KOCH, KOCH 1934, BOUMA, KOCH und TEKKE, VAN DOBBEN), aber auch anderswo klar nachgewiesen worden (DROST und BOCK, HENNINGS, LEWIS) und tritt hier als Zug gegen den Wind, positive Anemotropie oder gemäss der neueren Terminologie (KÜHN, KOEHLER) »positive Anemotopotaxis«, in erster Linie bei Finkenvögeln in Erscheinung. An der holländischen Küste folgen die Vögel der Küste als Leitlinie in NE-Richtung wenn der Wind aus dieser Richtung weht. — Sucht man in unserem Beobachtungsmaterial einen Zusammenhang zwischen Wind- und Zugrichtung, so findet man gleich, dass das Wetter

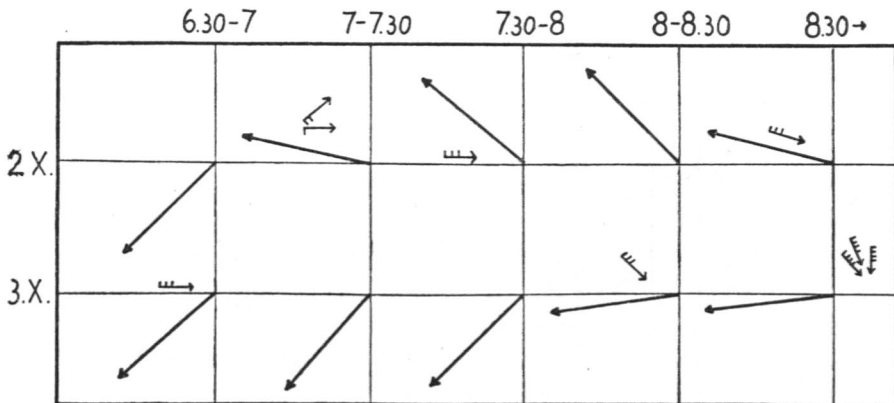


Diagramm 14. Die Richtungsveränderungen des Buchfinkenzuges auf Lemsjöholm des Morgens am 2. und 3. X. 1941. Die kleinen Pfeile geben die Windrichtung und ihre Querstriche die Windstärke an.

Tabelle I. Veränderung der Zugrichtung bei *Fringilla coelebs* am Morgen des 23. IX., Lemsjöholm.

	W	WNW	NW	NNW	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW
Vor 10 Uhr ...	22	1	—	—	—	—	11	53	66	44	89	15	15	—	31	30
Nach 10 Uhr...	—	—	—	7	4	17	111	43	37	4	2	—	8	—	—	—
$\Sigma$	22	1	—	7	4	17	122	96	103	48	91	15	23	—	31	30

Tabelle II. *Carduelis spinus*, Esbo: Tage mit intensivem Zug, Zugrichtung der Vögel und Wetter.

Datum .....	10. IX.	14.	17.	29.	10. X.	16.	18.	20.	21.	22.	27.
Windrichtung .	SW	Front	NW	W	NW	N	SE	NE	E	NW	N
» stärke ...	0—1—2		1—2	1	1—3	1	2—3	1	4	1	2
Individuenzahl	50	150	40	125	37	50	210	160	100	154	45
Zugrichtung ...	SE-NE		W-WNW			SE-NE					

im Herbst auf Grund der vielen windstillen Morgen keine Voraussetzungen für eine entschiedenere Stellungnahme zu dem Problem erboten hat. Für die meisten Arten ist der Einfluss wahrscheinlich nicht gross gewesen. Die Variationen in den Zugrichtungen des Buchfinken (Diagramm 13) lassen sich vielleicht im allgemeinen durch die an den meisten Morgen unbedeutende Finkenzahl erklären. Die oben erwähnten Richtungsänderungen im Verlauf des Morgen am 2. und 3. Okt. sind in Diagramm 14 veranschaulicht; sie weisen eine unleugbare, wenn auch nicht absolute Parallelität mit der Windrichtung während dieser Morgen auf (2. X.: 7.15 W 1, 7.30 WSW 2, 7.45 W 3, 9.15 WNW 2, 10.15 WNW 1, 12.15 NW 1 sowie 3. X.: 6.20 W 3, 8.00 NW 3, 9.45 NW—NNW 4), was natürlich nicht zu bedeuten braucht, dass ein Kausalzusammenhang vorliegt. Ein Versuch, gewisse Fälle von *Cursus retroversus* an der Küste von Esbo mit der Windrichtung in Zusammenhang zu bringen, führt auch nicht zu einer mit voller Sicherheit nachweisbaren Parallelität. Schon früher wurde die eigentümliche Zugrichtungsänderung von *Carduelis spinus* im Verlauf des Herbstes berührt. In Tabelle 2 sind die stärksten Erlenzeisigzüge und die Windverhältnisse der Morgen angegeben. Ein Zusammenhang scheint vorzuliegen, aber wie in solchem Fall z. B. die Ausnahme am 22. X. zu erklären ist, ist wenigstens vorläufig unmöglich zu entscheiden.

Ein Einfluss der Beleuchtungsrichtung auf die Orientierung der Vögel ist kaum mit Sicherheit festgelegt (ALLARD, WETMORE, WACHS, Zusammenfassung bei DROST 1931). Da diese Richtung zu einer und derselben Tageszeit konstant ist (wenigstens bei klarem Wetter), können die Zugrichtungsänderungen von Tag zu Tag keinesfalls darauf beruhen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Zugrichtung auch bei einer und derselben Art eine erhebliche Labilität aufweisen kann. Das Bestreben, diese Labilität in ihren richtigen Zusammenhang zu stellen, ist gleichzeitig ein Streben nach der Lösung wesentlicher Probleme in bezug auf die Orientierung der Zugvögel.

Die Analyse der Wetterlage während der wichtigsten Zugtage, 14. IX., 23. IX., 2. X. und 3. X., erbot grosse Schwierigkeiten, da die synoptischen Karten infolge des Krieges sehr mangelhaft waren. Glücklicherweise konnten wir uns an einen meteorologischen Fachmann, den Freiherrn Prof. Dr. E. PALMÉN wenden, dem die finnische Migrationsforschung schon mehrere wertvolle Hinweise zu verdanken hat.

## Literatur.

- AHLQVIST, H., 1938, Bortflyttning av fåglar som följd av ogynnsamt väder under våren. — *Ornis Fennica* 15:4.
- ALLARD, H. A., 1928, Bird Migration from the Point of View of Light and Length of Day Changes. — *The Amer. Naturalist* 62.
- BAGG, A. C., in: *The Auk* 42. (In Referat).
- BERGMAN, G., 1938, Auffallender Raubvogelzug unter der Einwirkung von steigenden Luftströmungen. — *Orn. Fenn.* 15:4.
- »— 1939, Untersuchungen über die Nistvogelfauna in einem Schärengebiet westlich von Helsingfors. — *Acta Zool. Fenn.* 23.
- »— 1941, Der Frühlingszug von *Clangula hyemalis* (L.) und *Oidemia nigra* (L.) bei Helsingfors. — *Orn. Fenn.* 18:1.
- BESERER, H., & DROST, R., 1935, Ein Beitrag zum Kapitel »Vogelzug und Elektrizität«. — *Der Vogelzug* 6:1.
- BOGDANOWICZ, H., 1937, Planbeobachtung des Vogelzuges in Bullenhof-Dünämünde, Herbst 1935. — *Schr. Physik.-Oekon. Ges. Königsberg* 69.
- BOUMA, J. P., & KOCH, J. C., 1933, Voorkomen en Trek van Sijzen, *Carduelis spinus* (L.). — *Org. Club Ned. Vogelk.* 6:2.
- BOUMA, J. P., KOCH, J. C., & VAN MALSSSEN, J. F., 1929, Jaarverslag 1927/28 van het »Ringstation Wassenaar«. — *Arden* 18.
- BOUMA, I. P., & KOCH, J. C., & TEKKE, M. J., 1934, Jaarverslag 1932/33 van het »Ringstation Wassenaar«. — *De Levende Natuur* 39.
- BRETSCHER, K., 1920, Der Vogelzug in Mitteleuropa. Innsbruck.
- »— 1921, Zahlenmässiges über den Vogelzug. — *Biol. Zentralbl.* 41.
- CLARKE, W. E., 1912, *Studies in Bird Migration*. London.
- COOKE, W. W., 1914, *The Migratory Movements of Birds in Relation to the Weather*. — Yearbook of the U. S. Dept. of Agriculture for 1910.
- DAANJE, A., 1936, Haben die Vögel einen Sinn für den Erdmagnetismus, wie Deklination, Inklination und Intensität? — *Ardea* 22.
- DAHL, E., 1937, En rubbning i västkustens fågelsträck påsken 1937. — *Fauna och Flora*.
- DEFANT, A., 1913, Der Einfluss des Wetters auf die Ankunftszeiten der Zugvögel im Frühling. — *Schwalbe*, N. S. 3.
- VAN DOBBEN, W. H., 1935, Vogeltrek over Nederland, II. — *Org. Club Nederl. Vogelk.* 7:4.
- »— 1936, Vogeltrek over Nederland, III. — *Ibid.* 8:3—4.
- »— & MAKKINK, G. F., 1933, Der Einfluss der Leitlinien auf die Richtung des Herbstzuges am niederländischen Wattenmeer. — *Ardea* 22:1—2.
- »— 1933, Vogeltrek over Nederland. — *Org. Club Nederl. Vogelk.* 6:3.
- DROST, R., 1929, Über Vogelwanderungen in den Wintermonaten. Zugleich ein Beitrag zum Kapitel »Vogelzug und Witterung«. — *Verh. d. VI. Intern. Orn. Kongr. in Kopenhagen*. Berlin 1929.

- DROST, R., 1930, Über den Vogelzug auf der Schlangeninsel im Schwarzen Meer. — Abh. aus d. Gebiet d. Vogelzugsforschung 2.
- »— 1930, Berichte d. Vogelwarte Helgoland. — Vogelzug 1.
- »— 1931, Zug gegen Wind bei Finkenvögeln. — Ibid. 2.
- »— 1931, Über den Einfluss des Lichtes auf den Vogelzug, insbesondere auf die Tagesaufbruchszeit. — Proc. VII. Intern. Orn. Congr. Amsterdam.
- »— 1934, Über die Ursachen der Herbstzugrichtungen. — Ber. Ver. Schles. Ornith.
- »— 1935, Vogelzug und Mondlicht. — Vogelzug 6:1.
- DROST, R., & BOCK, E., 1931, Vogelzug im Nordseegebiet. Ibid. 2.
- »— 1932, Vogelzug im Nordseegebiet II. Ibid. 3:2.
- »— & RÜPPEL, W., 1932, Über den Zug deutscher Schwalben in Europa. — Ibid. 3.
- EMEIS, P., 1938, in Vogelzug 9:1; Referat.
- FISCHEL, W., 1938, Psyche und Leistung der Tiere. Berlin.
- FLACH, E., Atmosphärisches Geschehen und witterungsbedingter Rheumatismus. Der Rheumatismus, Sammlung von Einzeldarstellungen aus dem Gesamtgebiet der Rheumaerkrankungen, 4. Gräfenhainichen 1938.
- GEYR VON SCHWEPENBURG, FRHR., 1929, Zugstrassen-Leitlinien. — Journ. f. Ornith. Festschr. Hartert.
- »— 1931, Zur Terminologie des Vogelzuges. — Proc. VII. Intern. Orn. Congr. Amsterdam.
- »— 1933 a, Zur Theorie der Leitlinien. — Ardea 22.
- »— 1933 b, Gegenwindzug? — Journ. f. Ornith.
- »— 1933 c, Zugausfall in Ägypten. — Ibid.
- GOETHE, F., 1933, Zum Vogelzug auf den Balearen. — Mitt. Vogelwelt 32.
- GROEBBELS, F., 1920, Experimentelle Untersuchungen über den Gasaustausch der Vögel. — Zeitschr. f. Biol. 70.
- »— 1932, Der Vogel I. Berlin.
- GÄTKE, H., 1891, Die Vogelwarte Helgoland. Braunschweig.
- VON HAARTMAN, L., 1939, Über den Herbstzug von *Numenius a. arquata* (L.) und die Witterung. — Orn. Fenn. 16:2.
- »— 1940, Über den Tagesrhythmus des Mauerseglers, *Apus a. apus* (L.). Ibid. 17:1.
- HAGEN, W., 1933, Der Frühlingszug 1932 bei Lübeck und die Wetterlage. — Vogelzug 4:2.
- HÄNISCH, R., 1899, Massen-Rückwanderung bei Zugvögeln in die Küstengebiete bei Triest und Zara zufolge Wettersturzes während der dritten Märzwoche 1899. — Orn. Jahrbuch 10.
- »— 1882, V. Jahresbericht (1880) des Ausschusses für Beobachtungsstationen der Vögel Deutschlands. — Journ. f. Ornith. 30.
- »— 1883, VI. Jahresbericht (1881) des Ausschusses für Beobachtungsstationen der Vögel Deutschlands. — Ibid. 31.
- HEGYFOKY, K., 1903, Der Vogelzug im Frühling des Jahres 1901 und die Witterung. — Aquila 10. (Sowie die Rapporten der folg. Jahre).
- »— 1908, Die täglichen Ankunftsdaten und die gleichzeitigen meteorologischen Elemente. — Ibid. 15.

- HENNINGS, H., 1937, Der Vogelzug im Stromspaltungsgebiet der Elbe und seine örtlichen Erscheinungen in Beziehung zur Wetterlage. — Abh. u. Verh. d. naturw. Ver. Hamburg. N. F. 1.
- VON HOMEYER, E. F., 1881, Die Wanderungen der Vögel mit Rücksicht auf die Züge der Säugetiere, Fische und Insekten. Leipzig.
- HORTLING, I., 1924, Die Krähe (*Corvus c. cornix* L.) als Zugvogel in Finnland. — Orn. Fenn. 1: 2—3.
- »— 1925, Zugbeobachtungen im Herbst 1924. — Ibid. 2: 3.
- »— 1926, Zugbeobachtungen im Herbst 1925. — Ibid. 3: 2.
- »— 1927, Das Vogelleben bei Ytterö. — Ibid., Sonderheft.
- KLOCKARS, B., 1941, Studier över fågelsångens dagsrytmik. — Orn. Fenn. 18: 3—4.
- KOCH, J. C., 1930, Jaarverslag 1928/29 van het »Ringstation Wassenaar». — Ardea 19.
- »— 1934, Vogelzug unter Einfluss von Leitlinie und Windrichtung. — Vogelzug 5: 2.
- KOEHLER, O., 1931, Die Orientierung von Pflanze und Tier im Raum. II. — Biol. Zentralbl. 51.
- »— 1942, Zum Heimfinden der Tiere. Zeitschrift für Tierpsychologie 1942:I.
- KOLTHOFF, G., 1896, Zur Herbstwanderung der nordischen Sumpfvögel über die Insel Öland. Uppsala.
- KÜHN, A., 1919, Die Orientierung der Tier im Raum. Jena.
- LEWIS, H. F., 1939, Reverse Migration. — Auk 56.
- LIBBERT, W., 1936, Der Zug des Kranichs. — Journ. f. Ornith. 84.
- VON LUCANUS, F., 1921, (Referat). — Ibid. 69.
- »— 1923, Die Rätsel des Vogelzuges. II. Aufl. Langensalza.
- LÖNNBERG, E., 1935, Svenska fåglars flyttning. Stockholm.  
*Månadsöversikt av väderleken i Finland*. 1941.
- NATORP, O., Rückzugbeobachtungen im Frühjahr 1931. — Vogelzug 3: 2.
- PALMÉN, E., 1937, En internationell cyklonundersökning. — Soc. Scientiarum Fennica, Årsbok XV, N:o 7.
- PALMGREN, P., 1932, Ein Versuch zur Registrierung der Intensitätsvariation des Vogelsanges im Laufe eines Tages. — Orn. Fenn. 9: 3.
- »— 1934, Balz als Ausdruck der Zugekstase bei einem gekäfigten Fitislaub-sänger. Ornis Fennica 11.
- »— 1935, Über den Tagesrhythmus der Vögel im arktischen Sommer. — Ibid. 12.
- »— 1936, Warum ziehen die Vögel des Nachts? — Ibid. 13.
- »— 1937, Über einen auffälligen Massenzug, nebst Erörterungen über die zugstimulierenden Witterungsfaktoren und den Richtungssinn der Vögel. — Ibid. 14.
- »— 1938, Studien über den zeitlichen Ablauf der Zugerregung bei gekäfigten Kleinvögeln, I. — Ibid. 15.
- »— 1939, Beobachtungen über die Zugverhältnisse bei einem Wetterfront-durchgang in Südfinnland. — Vogelzug 10.
- ROHWEDER, J., 1879, Über die durch Witterungswechsel veranlasste Umkehr von Frühjahrswanderern. — Orn. Zentralbl. 4.
- »— 1879, Beobachtungen über den Einfluss der Witterung auf den Vogelzug. — Ibid. 4.

- RUTHKE, P., 1939, Abweichende Zugbeobachtungen Frühjahr 1937 in Neu-mark. — Märkische Tierwelt **4**.
- SCHENK, J., 1924, Der Zug der Waldschnepfe in Europa. — *Aquila* **30—31**.  
 —»— 1931, Die Prognose des Frühjahrszuges der Waldschnepfe in Ungarn. — Proc. of the VII. Intern. Orn. Congr. Amsterdam 1930.  
 —»— 1938, Vogelzug und Mondlicht. — Proc. VIII. Intern. Orn. Congr. Oxford 1934.
- SCHWAN, A., 1921—22, Über die Abhängigkeit des Vogelgesanges von meteorologischen Faktoren untersucht aufgrund physikalischer Methoden. — Verh. d. Ornith. Ges. in Bayern **15**.
- SCHÜZ, E., 1931, Die Bedeutung der Kurischen Nehrung als Leitlinie des Vogelzuges. — Proc. VII. Intern. Orn. Congr. Amsterdam 1930.  
 —»— 1935, Die Vogelberingung in ihrer wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung. — Tharandter Forstl. Jahrbuch **86**.
- SIIVONEN, L., & PALMGREN, P., 1936, Über die Einwirkung der Temperatursenkung auf die Zugstimmung bei einer gekäfigten Singdrossel (*Turdus ph. philomelos* Brehm). — Orn. Fenn. **13**.
- STRESEMANN, E., 1933, Aves. In: KÜKENTHAL-KRUMBACH: Handbuch der Zoologie **7:2**.  
 —»— 1935, Haben die Vögel einen Ortssinn? — *Ardea* **24**.
- SZYMANSKI, J. S., 1914, Eine Methode zur Untersuchung der Ruhe- und Aktivitätsperioden bei Tieren. — Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol. **158**.
- THIENEMANN, J., 1928, Rossitten.
- THOMSON, A. L., 1926, Problems of Bird Migration.
- TINBERGEN, N., 1940: Die Übersprungsbewegung. — Zeitschr. für Tierpsychologie 1940: I.
- TOLLENAAR, D., 1922, Statistik und Vogelzug. — Biol. Zentralbl. **42**.
- VON TSCUSIZU SCHMIDHOFEN, 1878, Ornithologische Bemerkungen. — Orn. Zentralbl. **3**.  
 —»— 1881, Bemerkungen zur Frage, ob Zugvögel bei Eintritt winterlicher Witterung im Frühjahr wieder rückstreichen. — *Ibid.* **6**.
- WACHS, H., 1926, Wanderungen der Vögel. — Ergebnisse d. Biologie 1926.
- WAGNER, H. O., 1930, Über Jahres- und Tagesrhythmus bei Zugvögeln. — Zeitschr. f. vergl. Physiol. **2**.
- WEIGOLD, H., 1924, Das Wetter und der Herbstzug der Waldschnepfe. — Journ. f. Ornith.  
 —»— 1930, Der Vogelzug über Helgoland graphisch dargestellt.
- WETMORE, A., 1926, The Migration of Birds. Cambridge.

See: mount sarjat

Acta







Su: muut sarjat

Acta





