

DIE VOGELWARTE

BERICHTE AUS DEM ARBEITSGEBIET DER VOGELWARTEN

Fortsetzung von: DER VOGELZUG, Berichte über Vogelzugforschung und Vogelberingung

BAND 27

HEFT 2

DEZEMBER 1973

Die Vogelwarte 27, 1973: 73–134

Aus dem Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Abteilung Aschoff, Erling-Andechs,
mit Vogelwarte Radolfzell, Möggingen

Der Zug europäischer Garten- und Mönchsgrasmücken (*Sylvia borin* und *S. atricapilla*)¹⁾

Von Helmut Klein, Peter Berthold und Eberhard Gwinner

Herrn Professor Dr. Jürgen Aschoff zum 60. Geburtstag gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	73
2. Material und Methoden	75
3. Ergebnisse	78
3.1. Herbstzug	78
3.1.1. Zugrichtung	78
3.1.2. Zuggeschwindigkeit	81
3.1.3. Änderungen der mittleren Durchzugszeiten von Jahr zu Jahr	83
3.1.4. Streuung des Durchzugsmedians von Jahr zu Jahr	85
3.1.5. Geschlechtsunterschiede in der Durchzugszeit	86
3.1.6. Abhängigkeit des Durchzugsmedians von der geographischen Länge	87
3.1.7. Breitenabhängigkeit des Zugbeginns und der Zuggeschwindigkeit	90
3.2. Winterquartier	101
3.2.1. Erstreckung des Winterquartiers	101
3.2.2. Winterquartiere einzelner Populationen	102
3.2.3. Ortstreue im Winterquartier und Winterquartierstreue	104
3.3. Frühjahrszug	107
3.3.1. Änderungen der mittleren Durchzugszeiten von Jahr zu Jahr	107
3.3.2. Streuung des Durchzugsmedians von Jahr zu Jahr	109
3.3.3. Geschlechtsunterschiede in der Durchzugszeit	109
3.3.4. Abhängigkeit des Durchzugsmedians von der geographischen Länge	111
3.3.5. Breitenabhängigkeit des Zugbeginns und der Zuggeschwindigkeit	113
4. Diskussion	118
5. Zusammenfassung	120
6. Summary	122
7. Literatur	123
8. Anhang: Durchzugsdiagramme von <i>Sylvia borin</i> und <i>S. atricapilla</i>	125

1. Einleitung

In unserer Arbeitsgruppe lief 1968 ein Versuchsprogramm an, in dessen Rahmen Probleme der Jahresperiodik, der Ökologie und des Energiehaushaltes europäischer Grasmücken untersucht werden sollten. Dabei zeigte sich bald, daß trotz mehrerer

¹ 10. Mitteilung aus dem Grasmückenprogramm des Institutes.

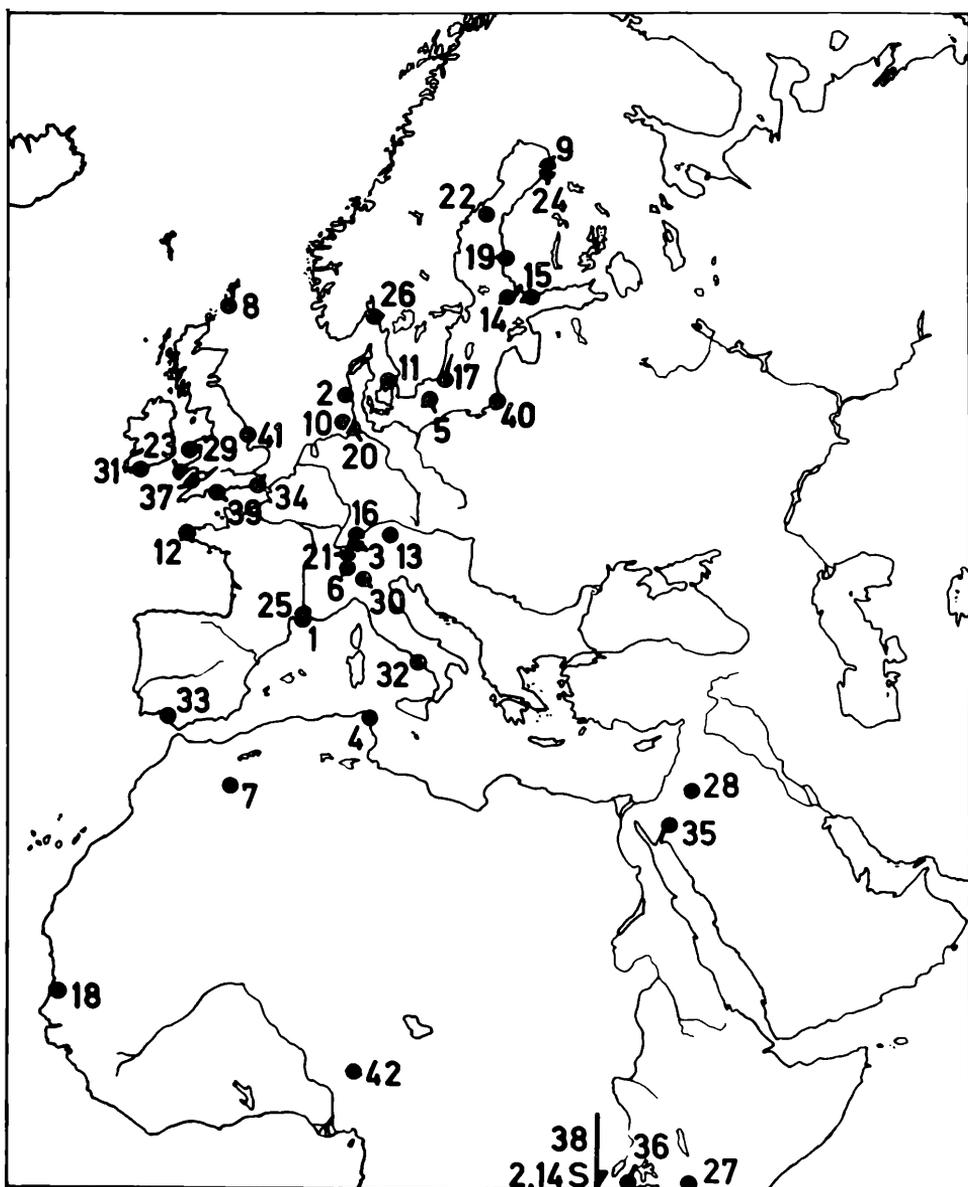


Abb. 1: Karte der Stationen, von denen Daten über den Grasmückendurchzug zur Verfügung standen. Die Nummern beziehen sich auf Tabelle 1 und 2, wo weitere Angaben zu finden sind.

Fig. 1: Map of stations from which data on *Sylvia* passage were available. The numbers refer to Tables 1 and 2 respectively, where additional information is given.

älterer Arbeiten (BRICKENSTEIN-STOCKHAMMER & DROST 1956; DAVIS 1967; ERARD & YEATMAN 1966; MAYAUD 1961; PESENTI 1963; RENDAHL 1960; WILLIAMSON et al. 1963) über den Ablauf des Zuges dieser Vögel nicht genug bekannt ist, um einen optimalen Versuchsansatz und eine befriedigende Interpretation der Ergebnisse zu

ermöglichen. Wir sammelten deshalb alles erreichbare Material über den Zug und Durchzug von Grasmücken in Europa und Afrika, um das im folgenden entworfene Bild vom Zug dieser Arten zu erhalten.

2. Material und Methoden

Zur Auswertung standen uns Originaldaten von rund 33 000 Vögeln zur Verfügung, die an den in Tabelle 1 aufgeführten Stationen gefangen wurden.

Von den zur Verfügung stehenden Meßwerten wurden hier nur Fangdaten und Flügellänge ausgewertet. Außerdem konnten wir der Literatur für die in Tabelle 2 zusammengestellten Stationen Durchzugsdiagramme oder für solche Diagramme auswertbare Daten entnehmen.

Für die Darstellung der Durchzugsdaten wurden die Tage des Jahres vom 1. Januar ab ohne Rücksicht auf Monatsgrenzen und unter Weglassung des 29. Februar zu 5-Tage-Gruppen (Jahrespentaden) zusammengefaßt.

Die Lage der Stationen ist aus der Karte in Abb. 1 zu entnehmen, wobei sich die Nummern an den eingezeichneten Punkten auf die Numerierung in den Tabellen 1 und 2 beziehen.

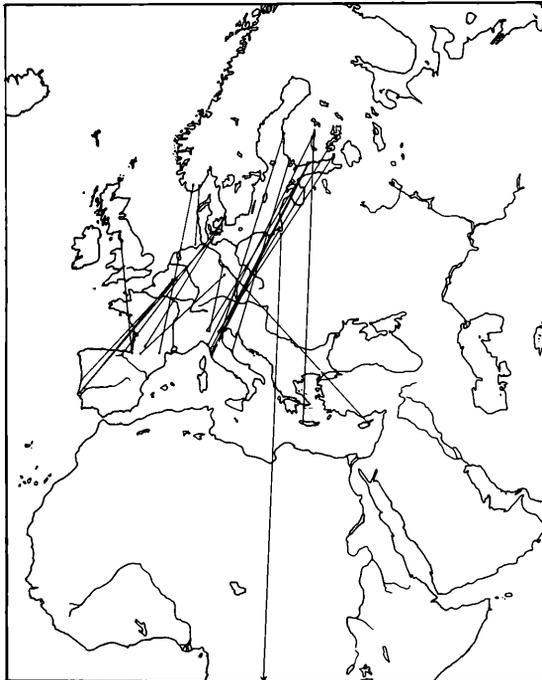
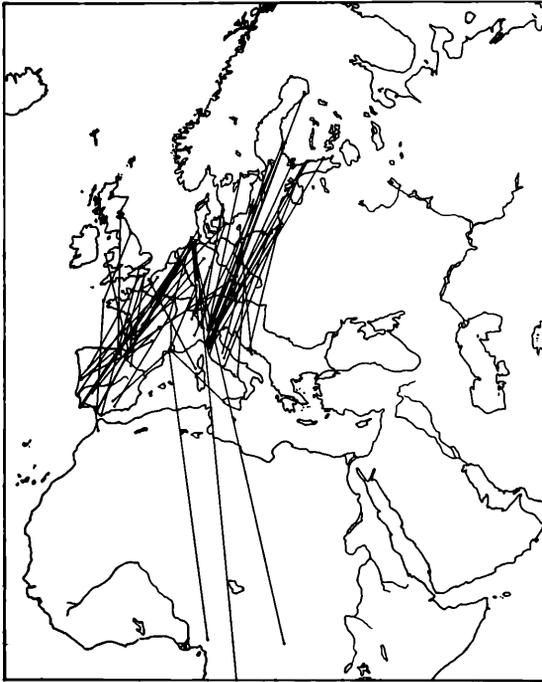
Allen Personen und Stationen, die durch Überlassung von Daten oder direkte Mitarbeit an unserem Programm diese Studie ermöglicht haben, sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Tabelle 1: Liste der Stationen, von denen Originaldaten zur Verfügung standen.

Table 1: List of stations from which original data were obtained.

Nr. in Abb. 1	Station	Geographische	
		◦ Breite	◦ Länge
1	Beauduc	43.20 N	04.38 E
3	Bodensee	47.44 N	09.00 E
4	Cap Bon	36.54 N	10.44 E
6	Col de Bretolet ¹ und Col de Cou ¹	46.09 N	06.48 E
7	Defilia	32.09 N	01 21 W
8	Fair Isle	59 30 N	01.30 W
9	Hailuoto	65.00 N	24.50 E
10	Helgoland	54.10 N	07.55 E
11	Hesselø	56.10 N	11.40 E
12	Isle de Ouessant	48.23 N	05.95 W
13	Ismaning	48.15 N	11.49 E
14	Jurmo	59.50 N	21.30 E
15	Lagskär	59.53 N	23.33 E
38	Lwiro	02.14 S	28.49 E
16	Onstmettingen	48.17 N	09.00 E
17	Ottenby	56.15 N	16.29 E
18	Richard Toll	16.30 N	15.40 W
19	Säppi	61.30 N	21.30 E
20	Scharhorn	53.57 N	08.28 E
21	Sempach	47.09 N	08.25 E
22	Signilskär	63.13 N	19.45 E
24	Tauvo	64.55 N	24.50 E
25	Tour du Valat	43.25 N	04.40 E
26	Vestfold	59.04 N	10.31 E
27	Yala	00.06 N	34.44 E

¹ Die beiden Pässe, die dicht beieinander liegen, werden als eine Station behandelt und im Text kurz als Col de Bretolet bezeichnet.



b

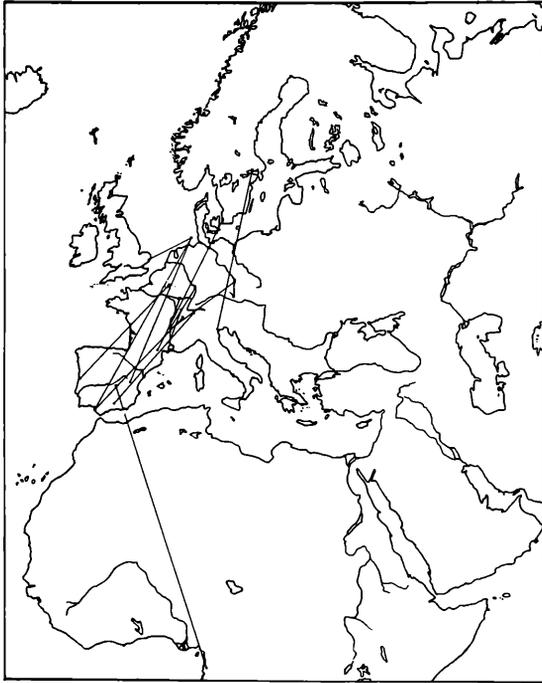


Abb. 2: *Sylvia borin*: Herbstzug
 a) auf dem Zug beringt und in derselben Zugzeit wiedergefangen, (N = 66),
 b) als Nestlinge beringt und während des ersten Herbstzuges wiedergefangen, (N = 23),
 c) während der Brutzeit beringt und während der folgenden Herbstzugzeit wiedergefangen, (N = 17).

Fig. 2: *Sylvia borin*: Autumn migration
 a) birds banded during autumn migration and recovered within the same migration time, (N = 66),
 b) birds banded as nestlings and recovered during their first autumn migration, (N = 23),
 c) birds banded during breeding season and recovered during the following autumn migration, (N = 17).

Da die Messung der Flügelänge nicht auf allen Stationen in gleicher Weise vorgenommen wird, können Vergleiche der gefundenen Flügelängen zwischen zwei Stationen nur mit Vorbehalt gezogen werden. Da aber auf den einzelnen Stationen immer in gleicher Weise gemessen wurde, sind Vergleiche innerhalb der Daten einer Station ohne Fehlerquellen möglich.

Bei der Messung der Flügelänge auf der Bodenseestation wurden die Handschwingen auf dem Maßstab gerade gelegt, aber ihre natürliche Wölbung wurde nicht durch Druck von oben beseitigt. Die Daten von einzelnen Beringern an dieser Station wurden noch rechnerisch korrigiert, wenn Kontrollen ergaben, daß sie systematische Meßfehler gemacht hatten.

Die Haltung der hier zu Vergleichszwecken herangezogenen Versuchsgruppen im Laboratorium wurde bei BERTHOLD et al. (1970) ausführlich beschrieben.

Alle Zugkarten sind dargestellt auf einer Kartengrundlage in Merkatorprojektion (vergl. KLEIN 1974).

Tabelle 2: Liste der Stationen, von denen Durchzugsdaten in der Literatur vorlagen.

Table 2: List of stations, from which data on *Sylvia* passage were obtained from the literature.

Nr. in Abb. 1	Station	Geographische		Autor und Jahr
		Breite	Länge	
28	Al Azraq	31.50 N	36.50 E	MOREAU (1969)
29	Bardsey	52.45 N	04.47 W	DAVIS (1967)
30	Bergamo	45.41 N	09.40 E	PESENTI (1963)
2	Blåvand	55.30 N	08.05 E	LARSEN & RABØL (1968)
31	Cape Clear	51.25 N	09.22 W	SHARROCK (1968)
32	Capri	40.30 N	14.15 E	EDELSTAM et al. (1963)
5	Christians Ø	55.18 N	15.10 E	MELTOFTE & RABØL (1968)
7	Defilia	32.09 N	01.21 W	SMITH (1968)
33	Doñana	37.00 N	06.30 W	MURILLO & SANCHO (1969)
34	Dungeness	50.54 N	00.57 E	DAVIS (1967)
35	Elat	29.20 N	35.00 E	SAFRIEL (1968)
8	Fair Isle	59.30 N	01.30 W	DAVIS (1967)
10	Helgoland	54.10 N	07.55 E	WEIGOLD (1930)
11	Hesselø	56.10 N	11.40 E	RABØL (1969)
13	Ismaning	48.15 N	11.49 E	BEZZEL (1963)
36	Kampala	00.10 N	32.03 E	PEARSON (1972)
37	Lundy	51.10 N	04.40 W	DAVIS (1967)
17	Ottenby	56.15 N	16.29 E	HYLBOM (1950)
39	Portland	50.30 N	02.25 W	DAVIS (1967)
40	Rossitten	55.11 N	20.48 E	BELOPOLSKII (1961)
23	Skokholm	51.40 N	05.20 W	LACK & LACK (1966)
41	Spurn Head	53.30 N	00.10 E	DAVIS (1967)
42	Vom	09.50 N	08.50 E	SMITH (1963)

Für die Darstellung der Winterquartiere (Abb. 28) wurde als Grundlage eine Karte in flächentreuer Projektion verwendet.

Den Herren Dr. V. DORKA, Tübingen, Dr. L. HOFFMANN, Tour du Valat, und Dr. G. ZINK, Möggingen, danken wir für wertvolle sachliche Hinweise.

3. Ergebnisse

In den folgenden Kapiteln werden immer zunächst die Verhältnisse für die Gartengrasmücke *Sylvia borin* und dann für die Mönchsgrasmücke *S. atricapilla* dargestellt.

3.1. Herbstzug

3.1.1. Zugrichtung

Gartengrasmücke:

In Abb. 2 sind die Beringungs- und Wiederfundorte von Gartengrasmücken eingetragen und jeweils durch eine Linie verbunden, die der geflogenen Route entspricht, falls der Vogel während dieser Zeit eine konstante Kompaßrichtung eingehalten hat. (Dies trifft wahrscheinlich für die 5 südlich der Sahara wiedergefundenen Exemplare nicht zu!) Die Gartengrasmücke ist, wie die Karten zeigen, im europäischen Bereich ein typischer Breitfrontzügler (GEYR v. SCHWEPENBURG 1929), der, wie die zahlreichen Wiederfunde in Italien zeigen, die Alpen nicht umgeht und das Mittelmeer an beliebiger Stelle zu überfliegen scheint. Entlang der nördlichen Mittelmeerküste tritt keine Wiederfundhäufung auf. Das Bild, das sich für die drei getrennt ausgewerteten Gruppen von Wiederfunden a: auf demselben Zug beringt und wiedergefunden, b: als Nestlinge beringt und auf dem 1. Herbstzug wiedergefunden und c: während der Brutzeit beringt und auf dem folgenden Herbstzug wiedergefunden, ergibt, ist übereinstimmend.

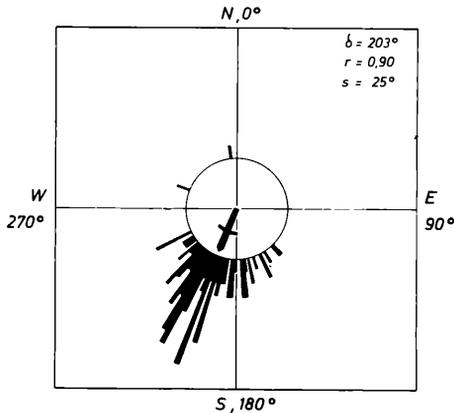


Abb. 3: *Sylvia borin*: Verteilung der Zugrichtungen mit Mittelvektor (Pfeil im Einheitskreis) und mittlerer Winkelabweichung (Kreisbogen am Pfeil).

Fig. 3: *Sylvia borin*: Distribution of migration directions with mean vector (arrow in the unit circle) and mean angular deviation (cross-bar at the arrow).

Zur Darstellung der allgemeinen Zugrichtung wurde in Abb. 3 die Verteilung der einzelnen Richtungen eingetragen, die unter der Annahme errechnet wurden, daß die Vögel entlang der Loxodromen ziehen. Da die Verteilung für die 106 nördlich der Sahara wiedergefundenen Vögel mit einer Wahrscheinlichkeit von $> 80\%$ normal verteilt sind, wurde ein Mittelvektor berechnet, der eine Richtung von 203° bei einer mittleren Winkelabweichung von 25° hat. Der Zug verläuft hier also ziemlich genau in Richtung SSW.

Mönchsgrasmücke:

Für die Mönchsgrasmücke ergibt sich ein anderes Bild. *S. atricapilla* hat, wie schon BRICKENSTEIN-STOCKHAMMER & DROST (1956) und WILLIAMSON (1964) feststellten, innerhalb des hier untersuchten Bereichs von Europa etwa westlich von 30° E, eine Zugscheide, westlich von der die Vögel nach SW ziehen und östlich von der sie nach SE ziehen.

Diese älteren Untersuchungen ergaben aber ein relativ unklares Bild. Die Trennungslinie zwischen den Populationen schien sehr unscharf. Nach Voruntersuchungen an dem hier vorgelegten Material kam dies zum großen Teil dadurch zustande, daß diese Autoren die geographische Breite der Brutheimat der untersuchten Grasmücken unbeachtet gelassen hatten.

Für die im folgenden vorgelegten Untersuchungen wurden die Vögel zunächst in zwei Gruppen aufgeteilt. Erstens solche, deren Brutheimat sicher oder wenigstens sehr wahrscheinlich nördlich von 52° N liegt (Abb. 4a), und solche mit Brutheimat sicher oder sehr wahrscheinlich südlich von 52° N (Abb. 4b). In der Gruppe der nordischen Brutvögel (Abb. 4a) sind alle Daten von Mönchsgrasmücken enthalten, die entweder als Nestling (2 Vögel) oder als ausgeflogener Vogel während der Brutzeit (5 Vögel) oder auf dem Herbstzug (35 Vögel) nördlich von 52° N beringt und auf dem folgenden Herbstzug wiedergefunden wurden. Die Gruppe der südlichen Brutvögel (Abb. 4b) umfaßt alle Vögel, die entweder als Nestling oder als ausgewachsener Vogel während der Brutzeit südlich von 52° N beringt worden waren.

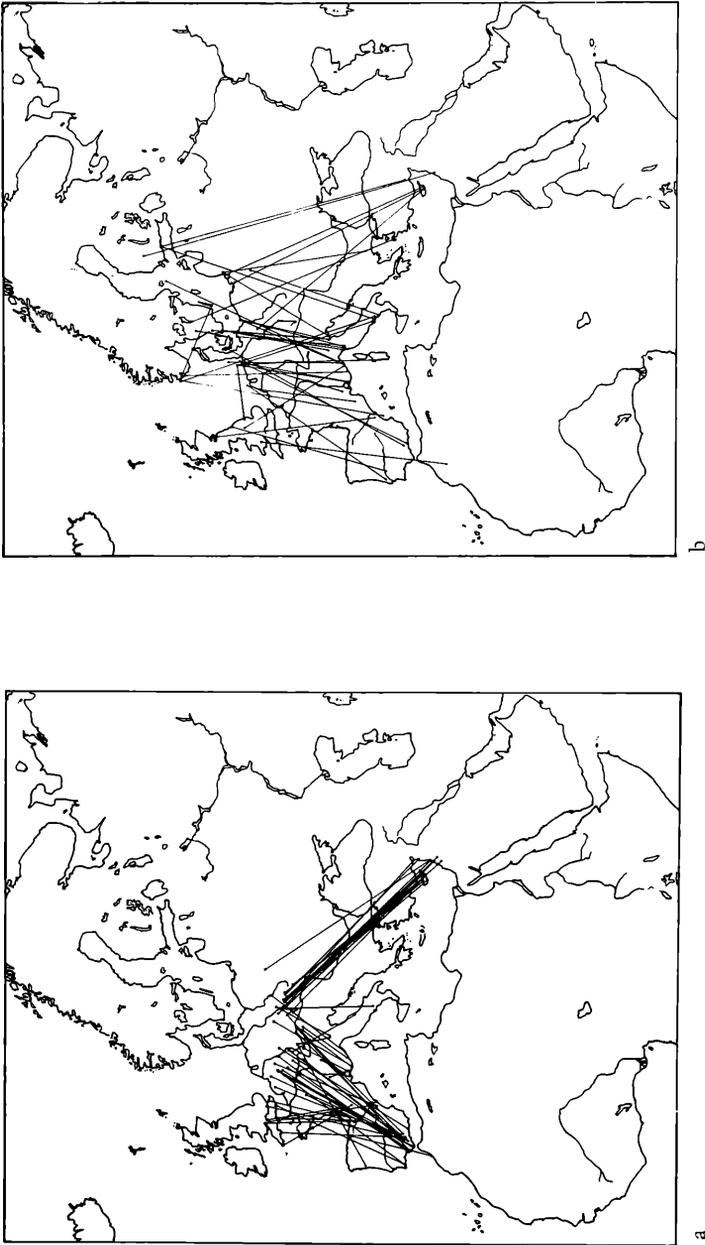


Abb. 4: *Sylvia atricapilla*: Herbstzug

a) Brutvögel aus Gebieten nördlich von 52° N (N = 42),

b) Brutvögel aus Gebieten südlich von 52° N (N = 61).

Fig. 4: *Sylvia atricapilla*: Autumn migration

a) birds of the breeding population north of 52° N (N = 42),

b) birds of the breeding population south of 52° N (N = 61).

Die südlichen Brutvögel zeigen eine deutliche Zugscheide; dabei trennt der Meridian 15° E die beiden Gruppen am besten. In Italien, also südlich der Alpen, gibt es nur sehr vereinzelte Wiederfunde, die auf eine Alpenüberquerung hinweisen.

Das Bild, das sich für die nordischen Brutvögel ergibt, läßt dagegen eine Zugscheide nicht erkennen. Außerdem gibt es in dieser Gruppe zahlreiche Wiederfunde in Italien, die auf eine Alpenüberquerung auf dem Zug hinweisen. Man würde nach diesen Bildern den Zug der nordischen Mönchsgrasmücken, wie den von *S. borin*, als Breitfrontzug bezeichnen.

Die Gruppe der südlichen Brutvögel enthält besonders viele Wiederfunde im mittleren Südspanien und im Raum Zypern, Libanon. Außerdem ist mindestens im Westen die Nordküste des Mittelmeeres dichter mit Funden besetzt, als das bei *S. borin* oder den nordischen Mönchsgrasmücken der Fall ist. Dies kann als Hinweis dafür aufgefaßt werden, daß das offene Meer für die südlichen Mönchsgrasmücken eine stärkere Zugbarriere darstellt als für die Gartengrasmücken und die nordischen Artgenossen. Außerdem erkennt man, daß der Verlauf der französischen Atlantikküste sowie der französischen und spanischen Mittelmeerküste für die Richtung des Zuges der südlichen Mönchsgrasmücken von Bedeutung ist, soweit ihr Verlauf nicht stark von der allgemeinen Zugrichtung abweicht.

Ein weiterer Hinweis in dieser Richtung kann in der Tatsache gesehen werden, daß auf den küstennahen Fangstationen Tour du Valat und Beauduc auf dem Herbstzug etwa zweimal soviel Mönchsgrasmücken wie Gartengrasmücken gefangen werden, obwohl im Binnenland am Bodensee sowie auf dem Col de Bretolet und in Sempach etwa 1,6 bzw. 6,4 und 6,9mal so viele Gartengrasmücken wie Mönchsgrasmücken gefangen werden.

Für die Konzentrierung der Funde im östlichen Mittelmeerraum ist eine plausible Erklärung nicht leicht zu finden. Eine Möglichkeit besteht darin, daß der Verlauf der Donau mit ihren Saumwäldern durch die öden Gebiete Südosteuropas als Leitlinie wirkt, solange deren Verlauf mit der hier angestrebten Zugrichtung übereinstimmt, und daß der so kanalisierte Zug später in die für Rückmeldungen günstigen Gebiete Zypern und Libanon führt.

In Abb. 5a ist die Verteilung der berechneten Zugrichtungen für alle 42 ausgewerteten Funde von nordischen Mönchsgrasmücken dargestellt. Sie ist eingipfelig, und es errechnet sich eine Mittelrichtung von 188° bei einer mittleren Winkelabweichung von $\pm 27^{\circ}$. In Abb. 5b und 5c sind die Verteilungen der Zugrichtungen der westlich bzw. östlich von 15° E beringten südlichen Brutvögel getrennt dargestellt. Jede Gruppe zeigt hier nur ein deutliches Maximum. Die Berechnung des Mittelvektors der Zugrichtung ergibt für die östliche $142 \pm 18^{\circ}$, für die westliche 196° . Da für die letztere Gruppe die Häufigkeitsverteilung der vorkommenden Richtungen schief ist, wäre eine Berechnung der mittleren Winkelabweichung nicht sinnvoll, und für Vergleiche ist der Modalwert von etwa 210° zweckmäßiger.

Der Zug der nordischen Mönchsgrasmücken läuft also nach der Klassifizierung von GEYR v. SCHWEPENBURG (1929) in Europa in Form eines Breitfrontzuges ab, während sich für die Brutvögel südlich von 52° N das Bild eines geleiteten Breitfrontzuges mit Zugscheide ergibt.

3.1.2. Zuggeschwindigkeit

Die meisten Fernfunde von Vögeln, die während desselben Zuges beringt und wiedergefunden wurden, konnten zur Berechnung ihrer Zuggeschwindigkeit verwendet werden. Nur Vögel, deren Funddatum nicht genau bekannt war oder die tot gefunden wurden, blieben unberücksichtigt.

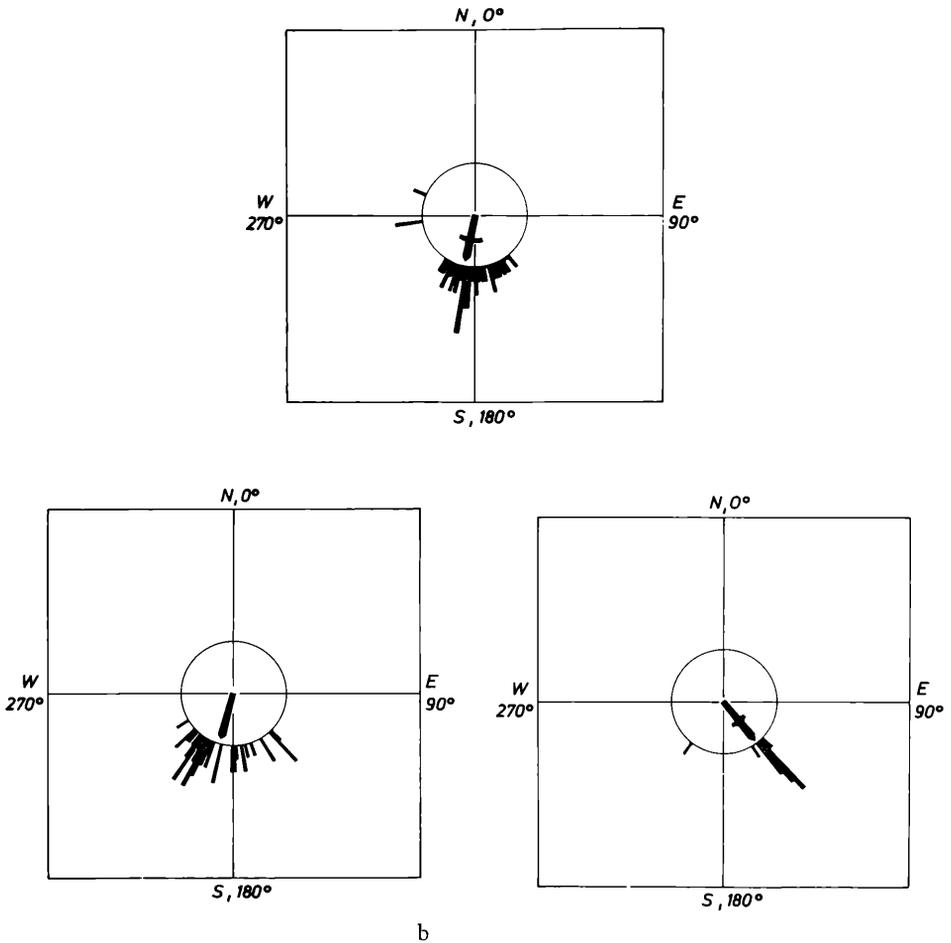


Abb. 5: *Sylvia atricapilla*: Verteilung der Zugrichtungen
 a) Brutvögel aus Gebieten nördlich von 52°N ,
 b) Brutvögel aus Gebieten südlich von 52°N und westlich von 15°E ,
 c) Brutvögel aus Gebieten südlich von 52°N und östlich von 15°E .
 Sonst wie Abb. 3.

Fig. 5: *Sylvia atricapilla*: Distribution of directions of migration
 a) breeding birds north of 52°N ,
 b) breeding birds south of 52°N and west of 15°E ,
 c) breeding birds south of 52°N and east of 15°E .
 Otherwise as Fig. 3.

Es ergab sich für 66 Gartengrasmücken eine Durchschnittsleistung von 76 ± 52 km/Tag. Das gilt sowohl wenn als Reiseroute der Flug entlang der Loxodrome zwischen Beringungs- und Wiederfundort angenommen wird, als auch bei Annahme eines Zuges entlang eines Großkreises, der kürzesten Verbindungslinie zwischen den beiden Orten. Die beiden Werte sind Mindestgeschwindigkeiten. Sie unterscheiden sich nur in den Stellen nach dem Komma.

Als entsprechende Werte für 53 Mönchsgrasmücken ergaben sich 49 ± 37 km/Tag im Fall der Loxodromenroute und der Großkreisroute. Die mittlere Reisegeschwindigkeit der Gartengrasmücken ist also um etwa 50% höher als die

der Mönchsgrasmücken ($p < 0,001$). Dieser Befund deckt sich gut mit dem Ergebnis von Laboratoriumsversuchen, bei denen gezeigt werden konnte, daß süddeutsche Gartengrasmücken unter konstanten photoperiodischen Bedingungen mehr Zugunruhe/Nacht zeigen als süddeutsche Mönchsgrasmücken (BERTHOLD et al. 1971).

Wenn man zugrunde legt, daß die Vögel nicht genau in südlicher Richtung ziehen, sondern von dieser rund 23° (*S. borin*) bzw. 20° (*S. atricapilla*) abweichen, so ergibt sich als Betrag, um den die Tiere täglich nach Süden wandern, für *S. borin* 73 km und *S. atricapilla* 46 km.

3.1.3. Änderungen der mittleren Durchzugszeit von Jahr zu Jahr

Das Fangmaterial von 17 Jahren, das uns von der Station Tour du Valat zur Verfügung stand, erlaubte es, zu prüfen, ob im Verlauf dieses Zeitraumes eine Verschiebung der Durchzugszeit stattgefunden hat. Als Parameter für den Durchzugstermin in den einzelnen Jahren wurden dabei die Mediane des Durchzuges verwendet, das heißt, die Daten, an denen die Hälfte der Gesamtzahl der im Herbst registrierten Vögel durchgezogen war. Die Werte für die einzelnen Jahre und die aus ihnen berechnete Regressionsgerade sind in Abb. 6 oben für *S. borin* dargestellt. Als Regressionskoeffizient ergibt sich $-0,17$, dabei ist die Wahrscheinlichkeit, daß der Wert nicht Null ist, $p \gg 0,1$. Die Werte für die Vertrauensgrenze der Regression sind in der Tabelle 3 zusammengestellt. Eine Veränderung der Durchzugszeit von *S. borin* in Tour du Valat in den letzten 17 Jahren konnte also nicht nachgewiesen werden, und falls eine solche vorliegt, ist sie sehr gering.

Ein völlig anderes Bild zeigen die Daten von *S. atricapilla* (Abb. 7). Hier ergab sich für den untersuchten Zeitabschnitt ein Regressionskoeffizient von $-0,66$ Tagen/Jahr, dessen Abweichung von Null auf dem 1 %-Niveau gesichert ist (Statistik siehe

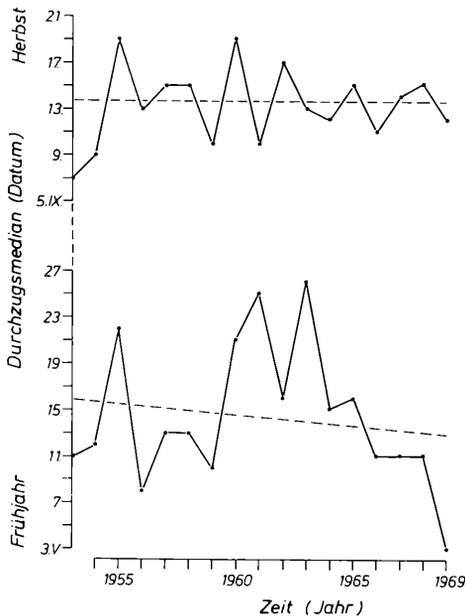


Abb. 6: *Sylvia borin*: Daten der Durchzugsmediane in Tour du Valat von 1953 bis 1969. Oben: Herbstzug, unten: Frühjahrszug.

Fig. 6: *Sylvia borin*: Dates of the median passage at Tour du Valat between 1953 and 1969. Top: Autumn migration, bottom: Spring migration.

Tabelle 3: Statistik zur Regressionsanalyse für die Abhängigkeit der Durchzugsmediane vom Jahr der Untersuchung.

Table 3: Additional parameters of the regression analysis showing the dependency of median of passage on year.

	Regress. Koeffiz. b	Korrelat. Koeffiz. r	Rest- streuung	p für $r \neq 0$	Konfidenzgrenzen für b					
					1 %		2 %		5 %	
					obere	untere	obere	untere	obere	untere
Herbst	S. borin	-0,010	2,830	$\geq 0,1$	0,4625	-0,4829	0,4065	-0,4269	0,3304	-0,3508
	S. atric.	-0,532	2,965	$< 0,01$	-1,0104	-0,0528	-0,9536	-0,1096	-0,8766	-0,1866
Früh-	S. borin	-0,189	6,120	$> 0,1$	0,7074	-1,0848	0,6050	-0,9824	0,4637	-0,8411
	S. atric.	0,862	6,070	$< 0,01$	0,0084	1,7462	0,0942	1,6435	0,2343	1,5035

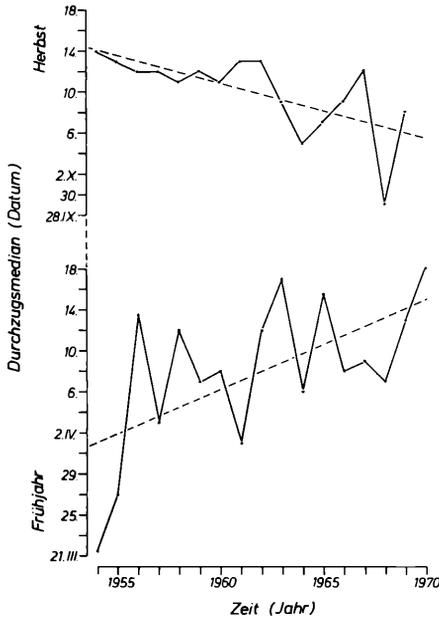


Abb. 7: *Sylvia atricapilla*: Daten der Durchzugsmediane in Tour du Valat von 1954 bis 1969. Oben: Herbstzug, unten: Frühjahrszug.

Fig. 7: *Sylvia atricapilla*: Dates of the medians passage at Tour du Valat between 1954 and 1969. Top: Autumn migration, bottom: Spring migration.

Tabelle 3). Der Durchzugsmedian der Mönchsgrasmücken in Tour du Valat verschob sich also im Verlaufe der letzten 17 Jahre mehr und mehr zum frühesten Herbst. Die Steigerung von $-0,66$ ist auch mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ kleiner als die für *S. borin* errechnete. Falls also für *S. borin* doch eine bisher nicht nachweisbare Verschiebung vorliegt, so ist sie geringer als für *S. atricapilla*.

Eine getrennte Untersuchung der Daten für ♂ und ♀ erbrachte ebenfalls in beiden Fällen signifikante Regressionen von $0,42$ und $0,84$ Tagen/Jahr (♂: $p < 0,05$; ♀: $p < 0,0027$).

3.1.4. Streuung des Durchzugsmedians von Jahr zu Jahr

Die Mediane der einzelnen Jahre von Tour du Valat bieten auch die Möglichkeit zu prüfen, wie groß die Genauigkeit ist, mit der der Durchzugstermin von Jahr zu Jahr eingehalten wird. Da für *S. atricapilla* ein langjähriger Trend in der Durchzugszeit nachgewiesen werden konnte, ist für den Vergleich der Präzision der Durchzugstermine (Mediane) nur der Vergleich der Reststreuung nach Berücksichtigung der Trends zulässig. Hierbei ergab sich für *S. borin* (mit $2,93$) und für *S. atricapilla* (mit $2,97$) praktisch derselbe Wert. Das heißt, daß in rund 7 von 10 Fällen der gefundene Wert weniger als 3 Tage von dem nach der Regressionsgeraden zu erwartenden abweicht, wobei zwischen den beiden Arten hinsichtlich dieser Präzision kein Unterschied zu bestehen scheint.

Ein Trend zur Vergrößerung der Streuung, den die Daten von *S. atricapilla* aufzuweisen scheinen, läßt sich nicht sichern.

Eine Prüfung, ob ♂ und ♀ von *S. atricapilla* mit der gleichen Präzision von Jahr zu Jahr in Tour du Valat durchziehen, ergab bei einer Reststreuung von $4,21$

Tabelle 4: Vergleich der Durchzugsmediane von *S. atricapilla* ♂ und ♀ an verschiedenen Stationen während des Herbstzuges.

Table 4: Comparison of medians of passage of *S. atricapilla* ♂ and ♀ at several stations during autumn migration.

Station	Anzahl Tage	
	♂ früher	♀ früher
Bodensee	4	—
Doñana	—	2
Fair Isle	—	1
Ismaning	4	—
Onstmettingen	—	15
Scharhörn	0	0
Tour du Valat	2	—

für die ♀ und von 2,91 für die ♂ nach dem F-Test eine Wahrscheinlichkeit von 90 %, daß die Durchzugszeit von den ♂ präziser eingehalten wird.

3.1.5. Unterschiede nach Geschlechtern in der Durchzugszeit

Wir konnten für 7 Stationen den Durchzugsmedian für ♂ und ♀ von *S. atricapilla* getrennt berechnen. Dabei stand nur von Tour du Valat Material aus genügend vielen Jahren zur Verfügung, daß eine Prüfung auf Allgemeingültigkeit des Ergebnisses möglich war. Es ergab sich für die untersuchten 17 Jahre, daß die ♂ im Mittel 2 Tage vor den ♀ durchziehen ($p < 0,025$). Ein gesondertes Durchzugsdiagramm für ♂ und ♀ von *S. atricapilla* ist in Abb. 8 dargestellt. Die der übrigen Stationen sind aus Tabelle 4 zu entnehmen. Es ergibt sich dabei ein uneinheitliches Bild, und die gefundenen Werte sind bis auf den von Onstmettingen sehr klein, so daß ihnen auch im Fall statistisch zu sichernder Unterschiede kaum große Bedeutung zukommen dürfte.

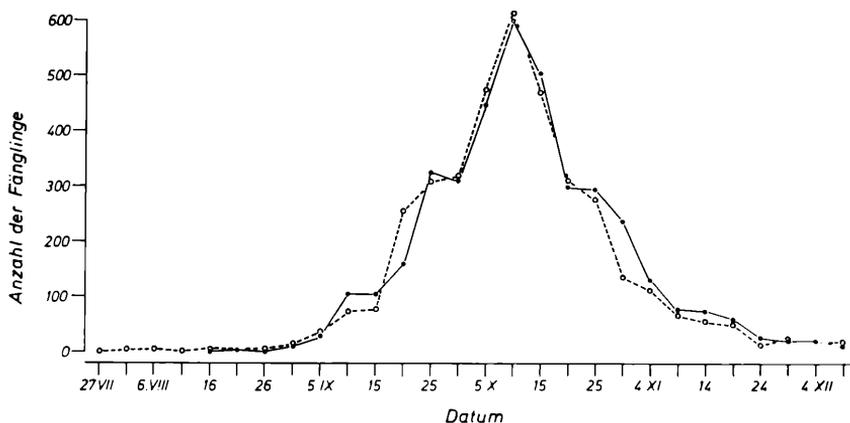


Abb. 8: *Sylvia atricapilla*: Durchzugsdiagramme für die ♀ (●) und die ♂ (○). Die Darstellung der Anzahlen erfolgte hier wegen der besseren Übersichtlichkeit der Abbildung ausnahmsweise nicht in Form eines Histogrammes.

Fig. 8: *Sylvia atricapilla*: Temporal distribution of ♀ (●) and ♂ (○). Instead of the usual histogram the data are displayed as continuous curves for clarity.

3.1.6. Abhängigkeit des Durchzugsmedians von der geographischen Länge

Da in Europa der Einbruch von Herbst und Winter im allgemeinen nicht von N nach S, sondern von NNE nach SSW fortschreitet, war es von Interesse zu prüfen, ob sich diese klimatischen Gegebenheiten auch in den Durchzugsdaten der Stationen widerspiegeln.

In Tabelle 5 sind für die einzelnen Stationen die Mediane des Herbstdurchzuges für *S. borin* und *S. atricapilla* zusammengestellt. Sofern die Daten aus der Literatur entnommen sind, wurde im Bedarfsfall nach den Diagrammen eine Wertetabelle angelegt und der Median durch Interpolation auf einen Tag genau gewonnen. Die Diagramme wurden außerdem umgezeichnet oder neu gezeichnet. Sie sind im Anhang zu dieser Arbeit zusammengestellt, falls sie nicht bereits an anderer Stelle der vorliegenden Arbeit abgebildet sind.

Um eine Abhängigkeit des Durchzugstermins von der geographischen Länge nachweisen zu können, mußten die für die einzelnen Stationen berechneten Mediane zuerst von ihrer Abhängigkeit von der geographischen Breite der Station befreit werden. Zu diesem Zweck wurde zunächst die lineare Regression für die Abhängigkeit des Durchzugsmedians von der geographischen Breite berechnet. Diese Gerade ist der Ort, auf dem im Idealfall alle Punkte liegen würden, wenn die Stationen nicht auch auf verschiedenen Meridianen lägen. Für die weitere Betrachtung wurde ein Erwartungswert für 50° N abgelesen. Der Ordinatenabstand aller Einzelpunkte

Tabelle 5: Zeitpunkte der Durchzugsmediane an einzelnen Stationen während des Herbstzuges.

Table 5: Time of median at passage at individual stations during autumn migration.

Station	<i>Sylvia borin</i>		<i>S. atricapilla</i>	
	Datum	Tag Nr.	Datum	Tag Nr.
Bardsey	18. 9.	261	19. 10.	292
Beauduc	8. 9.	251	—	—
Bergamo	8. 9.	251	—	—
Blåvand	—	—	25. 9.	268
Bodensee	20. 8.	232	14. 9.	257
Bretolet	6. 9.	249	20. 9.	263
Cape Clear	22. 9.	265	24. 10.	297
Christiansø	—	—	18. 9.	261
Doñana	—	—	25. 10.	298
Dungeness	3. 9.	246	25. 9.	268
Fair Isle	6. 9.	249	4. 10.	277
Helgoland	3. 9.	246	3. 10.	276
Hesselo	—	—	10. 9.	253
I. d. Ouessant I	11. 9.	254	19. 9.	262
I. d. Ouessant II	—	—	25. 10.	298
Ismaning	22. 8.	234	8. 9.	251
Lågskaer	1. 9.	244	—	—
Lundy	21. 9.	264	5. 10.	278
Onstmettingen	14. 8.	226	5. 9.	247
Ottenby	31. 8.	243	—	—
Portland	12. 9.	255	3. 10.	276
Scharhörn	3. 9.	246	3. 10.	276
Sempach	1. 9.	244	17. 9.	260
Spurn Head	4. 9.	247	6. 10.	279
Tour du Valat	13. 9.	256	10. 10.	283
Vestfold I	24. 8.	236	26. 8.	238
Vestfold II	—	—	19. 9.	262
Vom	19. 10	292	—	—

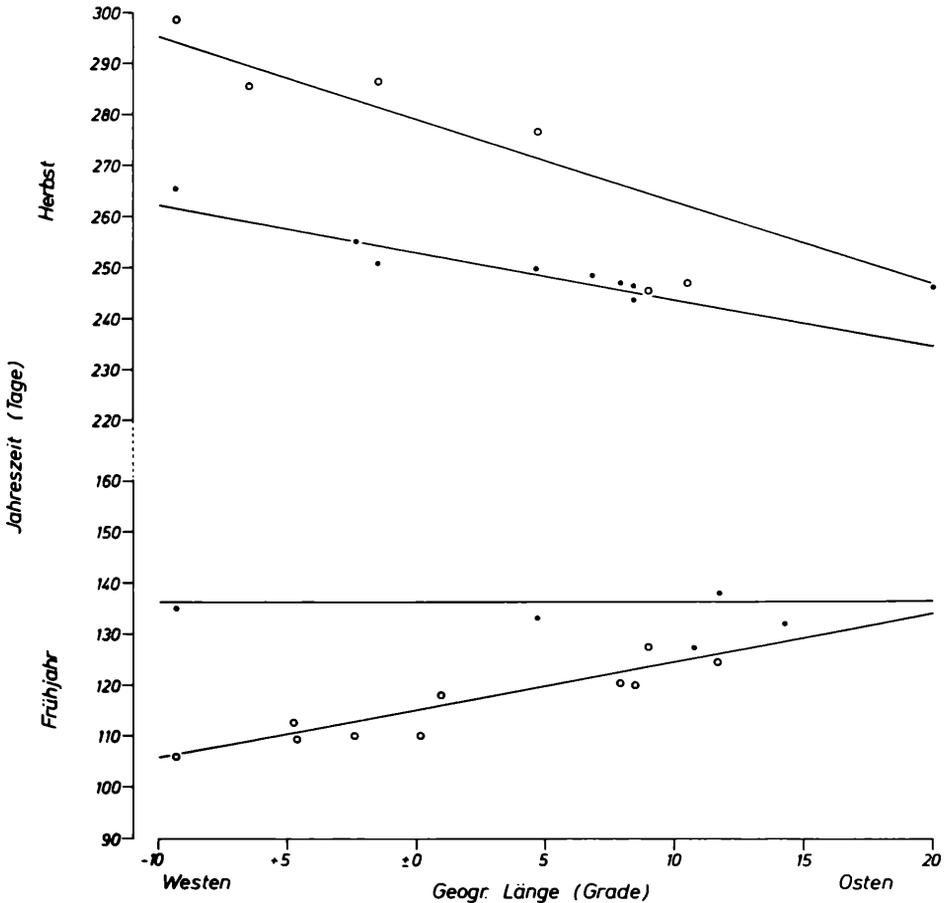


Abb. 9: *S. borin* (●) und *S. atricapilla* (○): Abhängigkeit des Medians des Durchzugstermins von der geographischen Länge des Ortes. Alle Werte sind rechnerisch so verändert, als lägen alle Stationen auf 50° N.

Fig. 9: *S. borin* (●) and *S. atricapilla* (○): Dependence of the median time of passage on the longitude of the locality. To correct for differences of latitude among stations, all data were extrapolated to 50° N, by use of the regression equations of passage time on latitude.

von der Regressionsgeraden wurde aufgefaßt als zeitliche Abweichung infolge der geographischen Länge. Auf diese Weise konnte für jede Station ein Durchzugstermin errechnet werden, der gelten würde, falls die Station auf 50° N läge. Diese Daten wurden in der Abb. 9 als Kreise für *S. borin* und als Punkte für *S. atricapilla* eingetragen. Die zugehörigen Regressionsgeraden sind ebenfalls eingezeichnet. Danach ziehen sowohl Garten- als auch Mönchsgrasmücken auf dem Herbstzug im Westen Europas später durch als im Osten ($p < 0,001$) für beide Arten). Der Regressionskoeffizient für diese Abhängigkeit ist für die allgemein später ziehenden Mönchsgrasmücken mit $-1,632$ fast doppelt so groß wie für die früher ziehenden Gartengrasmücken mit $-0,943$ (Statistik siehe Tabelle 6). Für diesen Unterschied der Abhängigkeit errechnet sich eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $0,2 > p > 0,1$. Mit derselben Wahrscheinlichkeit ist dann die Durchzugszeit der beiden Arten in Osteuropa ähnlicher als in Westeuropa.

Tabelle 6: Statistik zur Regressionsanalyse für die Abhängigkeit des Durchzugsmedians von der geographischen Länge.

Table 6: Additional parameters of the regressions analysis showing the dependency of median of passage on latitude.

	Regress. Koeffiz. b	Korrelat. Koeffiz. r	Rest- streuung	p für r ≠ 0	Konfidenzgrenzen für b					
					1 %		2 %		5 %	
					obere	untere	obere	untere	obere	untere
Herbst	S. borin	0,684	7,5	< 0,001	-0,2821	-1,6044	-0,3564	-1,5300	-0,4595	-1,4269
	S. atric.	0,702	11,4	< 0,001	-0,6081	-2,6557	-0,7214	-2,5424	-0,8799	-2,3839
Früh-	S. borin	0,010	9,0	≥ 0,1	1,1848	-1,1608	1,0383	-1,0143	0,8431	-0,8191
	S. atric.	0,679	7,6	< 0,01	1,7615	0,1332	1,6650	0,2296	1,5339	0,3607

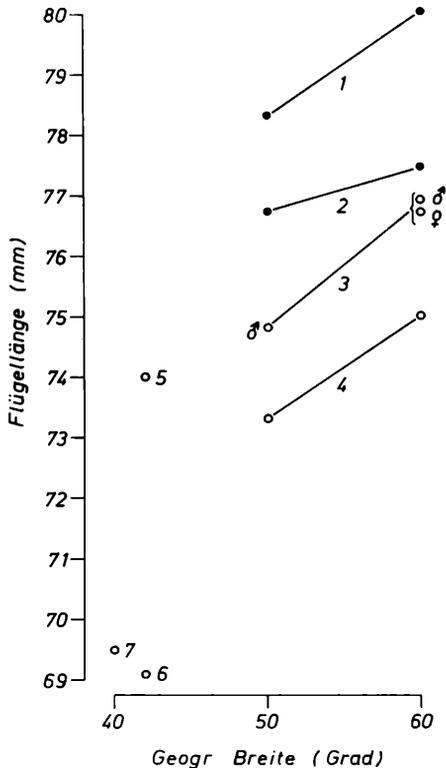


Abb. 10: Abhängigkeit der Flügelänge von der geographischen Breite des Brutgebietes von *S. borin* (○) und *S. atricapilla* (●). Dargestellt sind Mittelwerte: 1) und 3) nach NIETHAMMER (1937), 2) und 4) eigene Werte (Flügel nicht flachgedrückt), 5) nach STRESEMANN (1920), 6) nach TICEHURST et al. (1930), 7) Original nach Daten von ISSENMANN. Die geographischen Breiten sind nur ungefähre Angaben.

Fig. 10: Mean winglength of *S. borin* (○) and *S. atricapilla* (●) as a function of the latitude of breeding localities. 1) and 3) after NIETHAMMER (1937), 2 and 4) present article (wing not flattened). 5) after STRESEMANN (1920), 6) after TICEHURST et al. (1930), 7) from ISSENMANN. Geographical latitude: rough data.

3.1.7 Breitenabhängigkeit des Wegzugstermines und der Zuggeschwindigkeit

Verlässliche Daten über den Wegzug der Brutpopulation in verschiedenen geographischen Breiten Europas sind kaum vorhanden. So war es nötig, Informationen zu dieser Frage auf indirektem Wege zu gewinnen.

Hier bot sich zunächst die Tatsache an, daß nordische Brutvögel einer Art in der Regel längere Flügel haben als südliche (vergl. BLONDEL 1967; JAMES 1970; JOHNSTON & SELANDER 1964; KIPP 1936, 1958; NIETHAMMER 1937). Da es von dieser Regel aber Ausnahmen zu geben scheint (SALOMONSEN 1955 und RENSCH 1936, 1938), mußte die Gültigkeit für unsere Arten erst überprüft werden. Das Ergebnis ist in Abb. 10 zusammengestellt. Sie zeigt, daß die Regel auch für *S. borin* und *S. atricapilla* gilt, und wir können sie zur Voraussetzung der weiteren Untersuchungen machen.

Tabelle 7: Statistik zu den Regressionsanalysen für die Abhängigkeit der mittleren Flügel-
länge der Fänge vom Zeitpunkt innerhalb der Durchzugszeiten an den
Stationen während des Herbstzuges.

Table 7: Regression analysis showing dependency of median wing length of trapped
birds on the date during autumn passage.

Art	Station	Regress. Koeffiz. b	Korrelat. Koeffiz. r	P für r ≠ 0	Konfidenzgrenzen für b					
					1 0/0		2 0/0		5 0/0	
					obere	untere	obere	untere	obere	untere
<i>S. borin</i>	Beauduc	-0,0217	-0,1218	< 0,001	-0,0027	-0,0407	-0,0047	-0,0387	-0,0073	-0,0361
	Bodensee	0,0273	0,1755	< 0,001	0,0343	0,0203	0,0336	0,0210	0,0326	0,0220
	C. de Bretolet	0,0130	0,0761	n. sign.	0,0654	-0,0394	0,0601	-0,0341	0,0525	-0,0265
	Helgoland	0,0255	0,1250	< 0,01	0,0481	0,0029	0,0459	0,0051	0,0426	0,0084
	I. d. Ouessant	-0,0164	-0,0616	n. sign.	0,0242	-0,0570	0,0201	-0,0529	0,0143	-0,0471
	Richard Toll	0,0239	0,2449	n. sign.	0,1073	-0,0595	0,0971	-0,0493	0,0834	-0,0356
Tour du Valat	-0,0352	-0,0305	n. sign.	0,0021	-0,0125	0,0013	-0,0117	0,0003	-0,0107	
<i>S. atricapilla</i>	Bodensee ¹	-0,0106	-0,0628	< 0,05	0,0014	-0,0226	0,0001	-0,0213	-0,0015	-0,0197
	Fair Isle	-0,0311	-0,1961	< 0,05	0,0121	-0,0743	0,0077	-0,0699	-0,0015	-0,0637
	I. d. Ouessant	-0,0043	-0,0468	n. sign.	0,0190	-0,0276	0,0167	-0,0253	0,0133	-0,0219
	Richard Toll	-0,0104	-0,0258	n. sign.	0,1931	-0,2139	0,1714	-0,1922	0,1642	-0,1850
	Scharhörn	-0,0502	-0,3960	< 0,02	0,0050	-0,1054	-0,0008	-0,0996	-0,0091	-0,0913
	Tour du Valat	-0,0343	-0,2434	< 0,001	-0,0304	-0,0382	-0,0306	-0,0378	-0,0313	-0,0373

¹ Nur Einmalfänge.

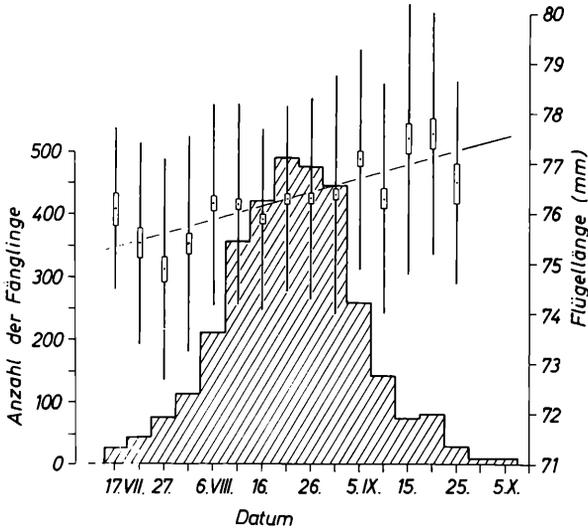


Abb. 11: *S. borin*: Bodensee, Herbstzug 1968 bis 1970.

Anzahl gefangener Tiere pro Pentade (Histogramm) und jeweils dazugehöriger Mittelwert der Flügelänge mit Standardabweichung und mittlerem Fehler des Mittelwertes, falls mehr als 6 Einzelmessungen vorliegen. Außerdem Regressionsgerade berechnet aus allen Einzelwerten für Flügelängen. (Die Anzahl der Flügelängenmessungen kann geringer sein als die der gefangenen Tiere).

Fig. 11: *S. borin*: Bodensee, autumn migration 1968 through 1970.

Number of trapped animals per 5-day-interval (histogram) and average wing-length with standard deviation and standard error of the mean of the birds in the group, in cases in which $n > 6$. Also shown is the regressions line calculated from all individual scores (the number of winglength-scores may be smaller then the number of trapped birds).

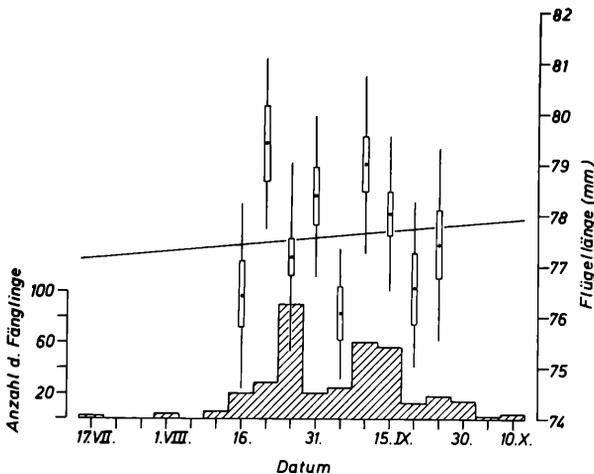


Abb. 12: *S. borin*: Col de Bretolet, Herbstzug 1958 bis 1966, sonst wie in Abb. 11.

Fig. 12: *S. borin*: Col de Bretolet, autumn migration 1958 through 1966, otherwise as in Fig. 11.

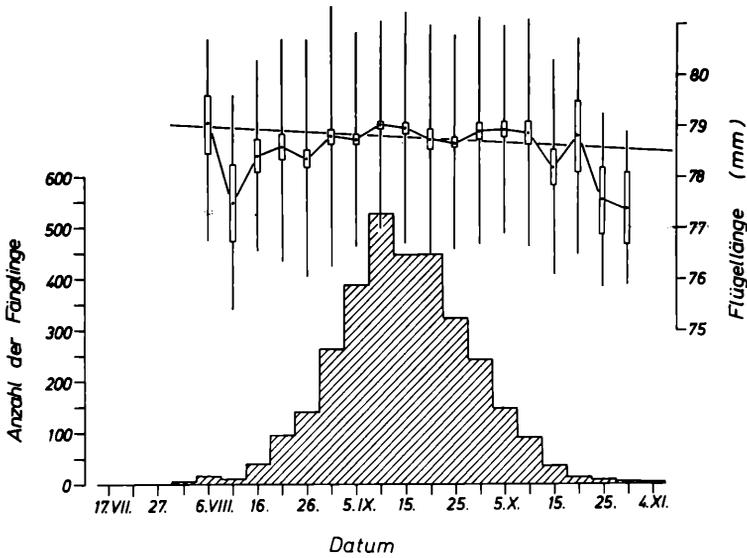
Abb. 13: *S. borin*: Tour du Valat, Herbstzug 1953 bis 1969, sonst wie in Abb. 11.

Fig. 13: *S. borin*: Tour du Valat, autumn migration 1953 through 1969, otherwise as in Fig. 11.

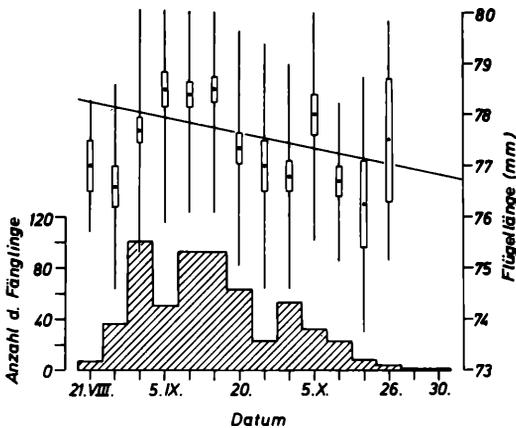
Abb. 14: *S. borin*: Beauduc, Herbstzug 1953 bis 1969, sonst wie in Abb. 11.

Fig. 14: *S. borin*: Beauduc, autumn migration 1953 through 1969, otherwise as in Fig. 11.

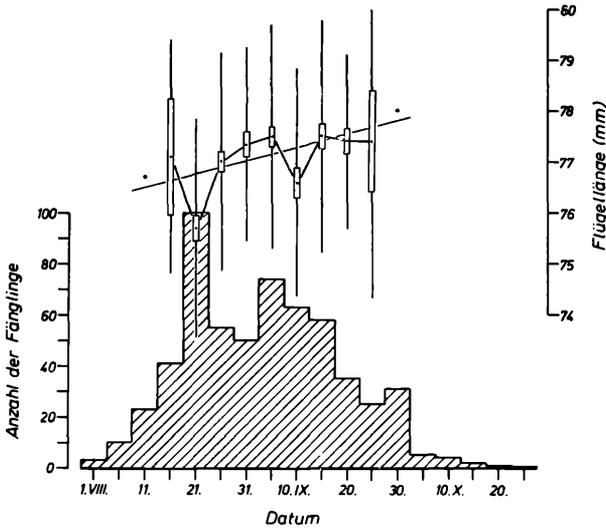


Abb. 15: *S. borin*: Helgoland, Herbstzug 1969 und 1970, sonst wie Abb. 11.
 Fig. 15: *S. borin*: Helgoland, autumn migration 1969 and 1970, otherwise as in Fig. 11.

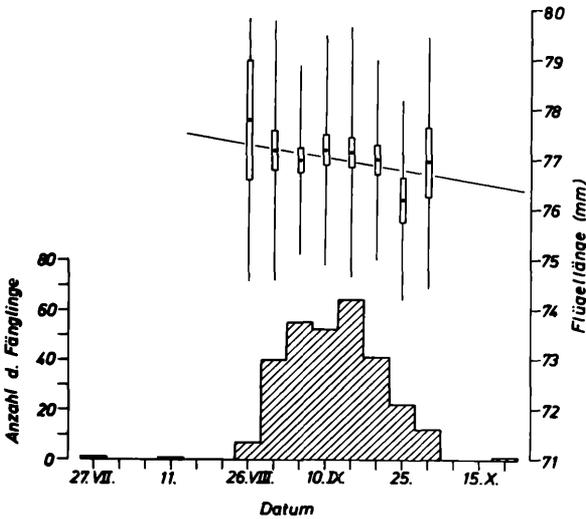


Abb. 16: *S. borin*: Isle de Ouessant, Herbstzug 1967 bis 1970, sonst wie Abb. 11.
 Fig. 16: *S. borin*: Isle de Ouessant, autumn migration 1967 through 1970, otherwise as in Fig. 11.

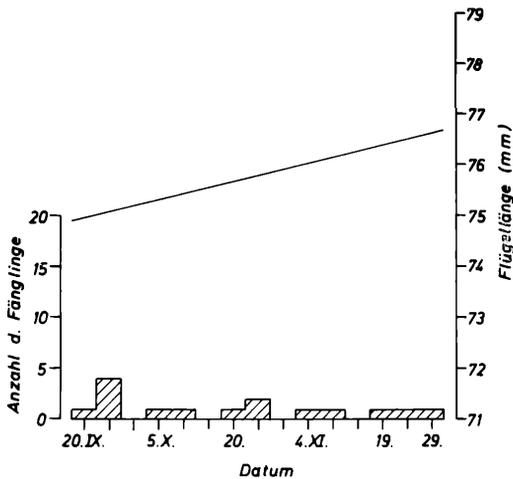


Abb. 17: *S. borin*: Richard Toll, Herbstzug 1958 bis 1960, sonst wie Abb. 11.

Fig. 17: *S. borin*: Richard Toll, autumn migration 1958 through 1960, otherwise as in Fig. 11.

Gartengrasmücke:

Für jede Station wurde der Mittelwert der Flügelängen der Gartengrasmückenfänglinge der einzelnen Jahrespentaden berechnet und in Abb. 11 bis 17 eingezeichnet. Außerdem wurde unter Verwendung aller Einzelwerte die Regressionsgerade berechnet, die eine Zunahme oder Abnahme der mittleren Flügelänge mit fortschreitender Durchzugszeit verdeutlicht (vergl. Tabelle 7).

An den drei am weitesten nördlich gelegenen Stationen, Bodensee, Col de Bretolet und Helgoland, werden um so langflügeligere Tiere gefangen, je weiter fortgeschritten die Durchzugszeit (Regressionskoeffizient positiv) ist. Das bedeutet, daß die Brutvögel der Umgebung zunächst wegziehen und danach Tiere aus zunehmend höheren Breiten kommen.

Diese Vorstellung wird weiter gestützt durch die Mitteilung von BANNERMAN (1954), daß die Brutvögel der nördlichen britischen Inseln Ende Juli wegziehen. In dieser Zeit setzt dort aber der Durchzug skandinavischer Gartengrasmücken gerade erst ein (DAVIS 1967).

Für die weitere Betrachtung werden die 6 Stationen in zwei Gruppen zusammengefaßt, die jeweils etwa in Zugrichtung hintereinander liegen. Die erste, östliche Gruppe wird gebildet von 1. Bodensee, 2. Col de Bretolet, 3. Tour du Valat und 4. Beauduc, die zweite, westliche Gruppe besteht aus 1. Helgoland und 2. Isle de Ouessant.

In der östlichen Gruppe ergibt sich für die Bodenseestation vom Anfang zum Ende der Durchzugszeit eine Zunahme ($p < 0,001$) der durchschnittlichen Flügelänge von 0,027 mm/Tag. Für den weiter südlich gelegenen Alpenpaß Col de Bretolet ergibt sich eine Zunahme von 0,012 mm/Tag, während sich für die noch weiter südlich gelegene Station Tour du Valat eine Abnahme von 0,005 mm/Tag, und für die an der Küste gelegene Beauduc Station von 0,022 mm/Tag ergibt. Die jeweiligen Irrtumswahrscheinlichkeiten für die Vergleiche zwischen den Stationen sind aus Tabelle 8 zu entnehmen, während die Steigungswerte in Abb. 18 nochmals vergleichend dargestellt sind.

Tabelle 8: p-Werte für den Vergleich der Regressionskoeffizienten für die Abhängigkeit der mittleren Flügellängen vom Zeitpunkt während des Durchzuges an verschiedenen Stationen während des Herbstzuges.

Table 8: p-values for the comparison of regression coefficients for the dependence at mean winglength on time during autumn passage at different stations.

		Es gilt für die Annahme: Der Regressionskoeffizient für		
		Bodensee	C. de Bretolet	Tour du Valat
ist größer als der für	Beauduc	$p \ll 0,001$	$p = 0,080$	$p = 0,016$
	Tour du Valat	$p \ll 0,001$	$p = 0,217$	
	C. de Bretolet	$p = 0,259$		

Ein entsprechendes Bild ergibt sich für die Gruppe der westlichen Stationen, wo der Regressionskoeffizient für Helgoland mit 0,026 noch signifikant positiv ist ($p < 0,01$), während er für die Isle de Ouessant mit $-0,016$ negativ, wenn auch nicht signifikant von Null verschieden ist. Der Unterschied zwischen diesen beiden Regressionskoeffizienten ist aber auf dem 0,1 %-Niveau gesichert.

Es zeigt sich also, daß sich die Verteilung der geographischen Formen auf dem Zug so ändert, daß der Regressionskoeffizient um so kleiner ist, je weiter südlich die Station liegt. Das bedeutet, daß die nordischen Brutvögel, die an den nördlichen Stationen als letzte durchzogen, an den südlicheren zuerst gefangen werden, d. h., daß sie schneller ziehen als die südlicheren Brutvögel.

Hierfür ließ sich noch ein weiterer Hinweis finden: Daten von DOLNIK & BLYUMENTAL (1967) und von BLUMENTAL (1968) weisen darauf hin, daß die Zuggeschwindigkeit fatter Vögel größer ist als die magerer, wenn auch die bei BLUMENTAL (1968) angegebenen Unterschiede zu hoch erscheinen. Außerdem hat PENNYCUICK (1969) gezeigt, daß die Fluggeschwindigkeit eines Vogels (V_{mr} und V_{mp}) um so höher ist, je schwerer er ist. In Abb. 19 ist nun nochmals das Durchzugsdiagramm für die Gartengrasmücke an der Bodenseestation dargestellt. Dazu ist aber für jede Pentade ein Mittelwert der Körpergewichte der jeweils gefangenen Vögel eingetragen.

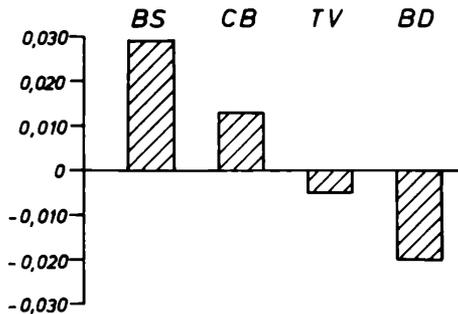


Abb. 18: *S. borin*: Regressionskoeffizienten für den Zusammenhang zwischen Datum und Flügellänge der durchziehenden Gartengrasmücken an den vier in Zugrichtung aufeinanderfolgenden Stationen Bodensee (BS), Col de Bretolet (CB), Tour du Valat (TV) und Beauduc (BD).

Fig. 18: *S. borin*: Regressionscoefficients of winglength against date of observation at 4 various stations (Fig. 11 through 14) situated on one line from NNE to SSW: Bodensee (BS), Col de Bretolet (CB), Tour du Valat (TV) and Beauduc (BD).

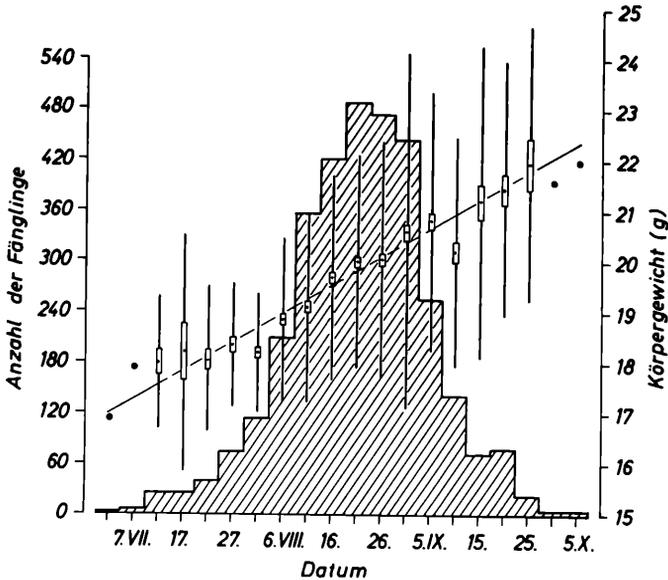


Abb. 19: *S. borin*: Bodensee, Herbstzug 1968 bis 1970.

Anzahl gefangener Tiere pro Pentade (Histogramm) und jeweils dazugehöriger Mittelwert des Körpergewichts mit Standardabweichung und mittlerem Fehler des Mittelwertes, falls mehr als 6 Einzelmessungen vorliegen. Außerdem Regressionsgerade berechnet aus allen Einzelwerten für Körpergewichte. (Die Anzahl der Körpergewichtsmessungen kann geringer sein als die der gefangenen Tiere.)

Fig. 19: *S. borin*: Bodensee, autumn migration 1968 through 1970.

Number of trapped animals per 5-day-interval (histogram) and average body-weight with standard deviation and standard error of the mean of the birds in the group, in cases in which $n > 6$. Also shown is the regressionline calculated from all individual scores (the number of bodyweight-scores may be smaller than the number of trapped birds).

Außerdem ist die aus den Einzelwerten berechnete Regressionsgerade eingezeichnet, die zeigt, wie das durchschnittliche Körpergewicht der Fänglinge im Lauf der Durchzugszeit zunimmt (Regressionskoeffizient $b = 0,0283$, Konfidenzgrenzen 1% : $0,0640$ u. $0,0490$; 2% : $0,0632$ u. $0,0498$; 5% : $0,0622$ u. $0,0508$).

Berechnet man nun nach den Formeln von PENNYCUICK die Fluggeschwindigkeiten der ersten und der letzten am Bodensee durchziehenden Gartengrasmücken, so findet man unter Berücksichtigung der unterschiedlich gefundenen Gewichte, Flügellängen und Brutzeitgewichte, daß die zuletzt durchziehenden Vögel etwa 10% höhere Fluggeschwindigkeiten haben als die ersten Durchzügler.

Mönchsgrasmücke:

Für die Mönchsgrasmücke ergibt sich für die Abhängigkeit der mittleren Flügellänge von der Durchzugszeit für alle 6 untersuchten Stationen ein negativer Regressionskoeffizient (vergl. Abb. 20 bis 25 und Tabelle 7). Dies bedeutet, daß an allen Stationen die ersten Durchzügler nördlichen Teilpopulationen angehören, die auf ihrem Zug den jeweiligen Ort bereits erreicht haben, während die weniger weit nördlich brütenden, kurzflügeligen Tiere erst später durchziehen.

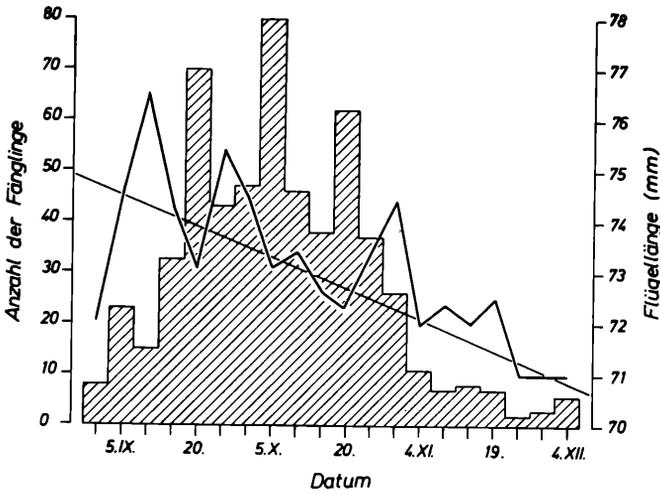


Abb. 20: *S. atricapilla*: Fair Isle, Herbstzug 1951 bis 1969, sonst wie Abb. 11.

Fig. 20: *S. atricapilla*: Fair Isle, autumn migration 1951 through 1969, otherwise as in Fig. 11.

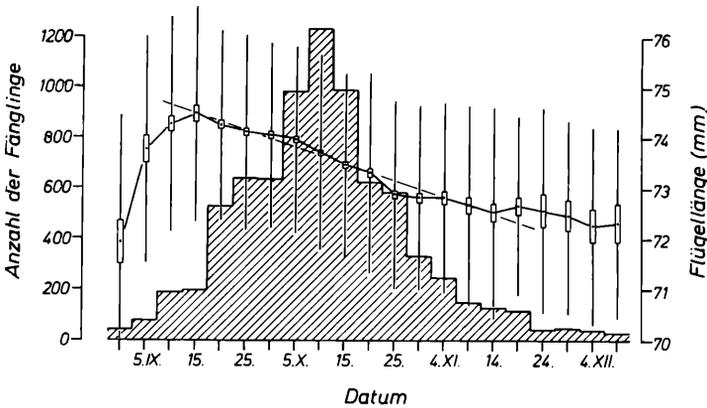


Abb. 21: *S. atricapilla*: Tour du Valat, Herbstzug 1954 bis 1969, sonst wie Abb. 11.

Fig. 21: *S. atricapilla*: Tour du Valat, autumn migration 1954 through 1969, otherwise as in Fig. 11.

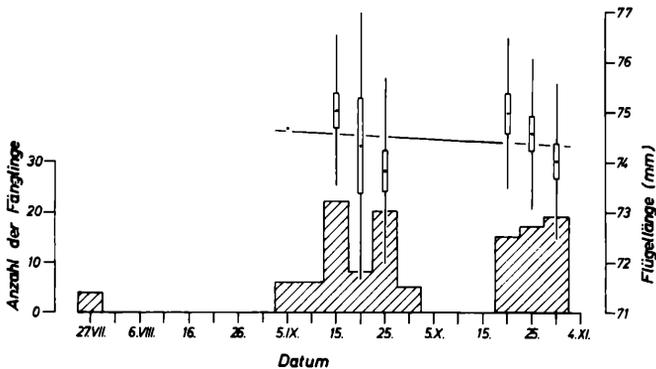


Abb. 22: *S. atricapilla*: Isle de Ouessant, Herbstzug 1967 bis 1970, sonst wie Abb. 11.

Fig. 22: *S. atricapilla*: Isle de Ouessant, autumn migration 1967 through 1970, otherwise as in Fig. 11.

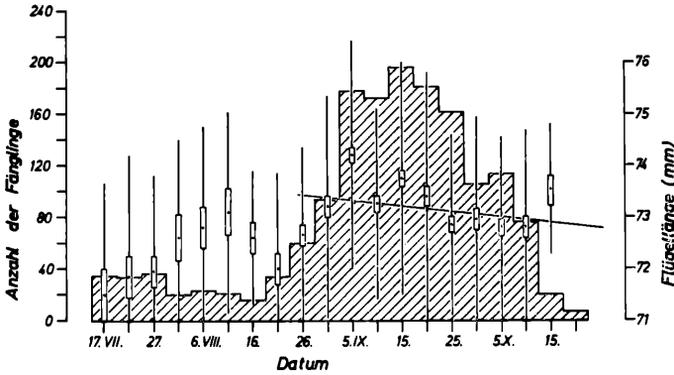


Abb. 23: *S. atricapilla*: Bodensee, Herbstzug 1968 bis 1970. Nur Vögel, die nicht mehr als 48 Stunden später an derselben Station wiedergefangen wurden. Sonst wie Abb. 11.

Fig. 23: *S. atricapilla*: Bodensee, autumn migration 1968 through 1970. Only birds which were not recaptured more than 48 hours later at the same station. Otherwise as in Fig. 11.

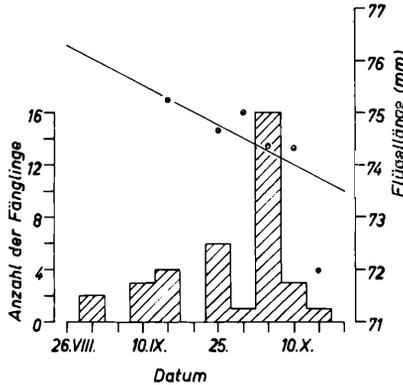


Abb. 24: *S. atricapilla*: Scharhörn, Herbstzug, 1955, 1962 und 1963, sonst wie Abb. 11.

Fig. 24: *S. atricapilla*: Scharhörn, autumn migration 1955, 1962 and 1963, otherwise as in Fig. 11.

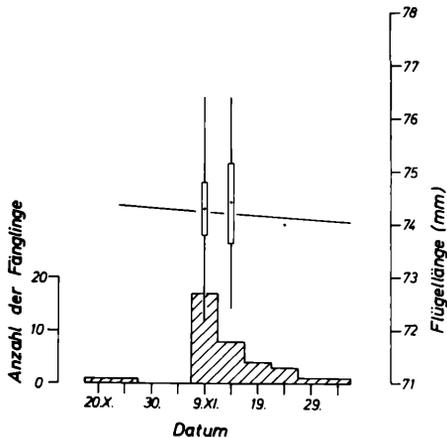


Abb. 25: *S. atricapilla*: Richard Toll, Herbstzug 1958 bis 1960, sonst wie Abb. 11.

Fig. 25: *S. atricapilla*: Richard Toll, autumn migration 1958 through 1960, otherwise as in Fig. 11.

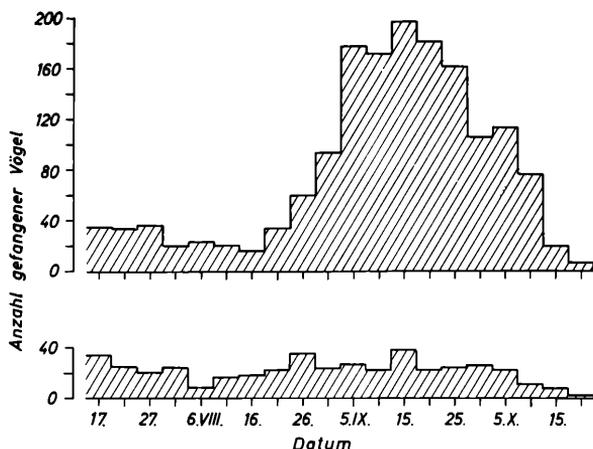


Abb. 26: *S. atricapilla*: Herbst, Bodensee. Oben: Anzahl der einmal an der Station gefangenen Vögel. Unten: Anzahl der Fänge, die mindestens zweimal mit mehr als 48 Stunden Abstand auf derselben Station gefangen wurden.

Fig. 26: *S. atricapilla*: autumn, Bodensee. Top: Number of birds which were captured only once at the same station. Bottom: Number of birds which were recaptured at the same station more than 48 hours after the first capture.

Um diese Aussage weiter zu erhärten, wurden die Daten der Bodenseestation noch wie folgt ausgewertet (Abb. 26): Alle Mönchsgrasmücken, die mehr als einmal mit wenigstens 48 Stunden Abstand gefangen worden waren, wurden zu einer Gruppe zusammengefaßt, die überwiegend aus Brutvögeln der Umgebung bestehen dürfte. Diese Annahme wird weiter bestätigt durch die Tatsache, daß die mittlere Flügellänge dieser Vögel während der gesamten Fangzeit ungefähr auf dem Wert der süddeutschen Brutvögel blieb. Die zweite Gruppe enthält nur noch Fänge, die lediglich einmal in einer Zugzeit auf der Bodenseestation gefangen wurden, und die damit überwiegend aus durchziehenden Tieren besteht.

Man sieht an der Fangverteilung der zweiten Gruppe, daß der Durchzug etwa zwischen dem 21. August und dem 20. Oktober stattfindet. Bis zum 17. Oktober läßt sich aber keine Abnahme der Anzahl der Mehrfachfänge am Bodensee nachweisen. Mit Hilfe des χ^2 -Anpassungstestes errechnet sich sogar eine Wahrscheinlichkeit von $> 99,5\%$ für Gleichverteilung der Häufigkeiten. Das bedeutet, daß die Brutvögel dieses Gebietes noch während der gesamten Durchzugszeit im Brutgebiet sind und sich erst den letzten Durchzüglern anschließen. Ein entsprechendes Bild ergibt sich auch für die ähnliche Auswertung der eigenen Wiederfunde der Einzelberinger der Vogelwarte Radolfzell (unveröffentlicht).

Die südlichsten Brutvögel der Art schließlich scheinen mindestens zum großen Teil nicht zu ziehen, denn in Tour du Valat werden Brutvögel des Gebietes während der Wintermonate wiedergefangen. In Abb. 27 sind für solche Vögel, die sowohl in der Brutzeit als auch im Winter dort kontrolliert wurden, die einzelnen Fangdaten dargestellt. Ob alle Mönchsgrasmücken dieses Gebietes Standvögel sind oder ob manche Tiere regelmäßig nach Süden ziehen, ist vorläufig nicht zu entscheiden. ETCHÉCOPAR & HÜE (1964) nehmen für das nordafrikanische Brutgebiet an, daß ein Teil der Brutvögel wegzieht. Die Brutpopulationen der Azoren, Balearen und Kapverdischen Inseln werden von BANNERMAN (1963 bis 1968) und BOURNE (1955) (Kapverdische Inseln) als Standvögel beschrieben.

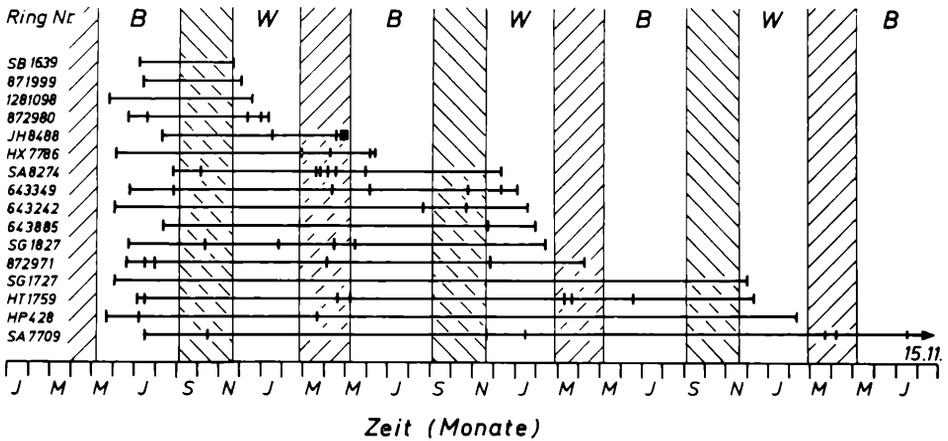


Abb. 27: *S. atricapilla*: Tour du Valat. Zeiten der Beringung und Kontrolle von individuellen Mönchsgrasmücken, die in Tour du Valat in der Brutzeit (B) beringt und mindestens in einem späteren Winter (W) in demselben Gebiet kontrolliert wurden.

Fig. 27: *S. atricapilla*: Tour du Valat. Times of banding and later observation of individual Blackcaps at Tour du Valat during the breeding season (B) and recaptured in the same area at least in one winter (W).

Auch die Frage, ob nordische Brutvögel im Mittelmeergebiet überwintern, kann nicht eindeutig beantwortet werden. ETCHÉCOPAR & HÜE (1964) nehmen an, daß ein Teil der in Nordafrika überwinternden Mönchsgrasmücken Brutvögel aus nördlicheren Gebieten sind. Diese Annahme wird gestützt durch den Befund, daß die mittlere Flügellänge der im Winter in Tour du Valat gefangenen Tiere mit $72,51 (\pm 1,37)$ mm ($N = 261$) größer ist als die der Brutzeitfänger derselben Station mit $72,10 (\pm 2,3)$ mm ($N = 192$) ($p < 0,02$).

Die Frage, ob die später ziehenden Mönchsgrasmücken langsamer ziehen als die frühziehenden nordischen, konnte im Fall der Mönchsgrasmücke mit Hilfe der Ringwiederfunde direkt beantwortet werden. Die Berechnung der Regression und Korrelation zwischen der Zuggeschwindigkeit und dem zeitlichen Mittel zwischen Beringung und Wiederfund der Vögel, die auf demselben Herbstzug beringt und wiedergefangen wurden, erbrachte einen Korrelationskoeffizienten von $-0,336$ ($p < 0,01$). Damit ist gezeigt, daß wie bei *S. borin* auch bei *S. atricapilla* die nördlicheren Brutvögel schneller ziehen als die südlichen.

3.2. Winterquartier

3.2.1. Erstreckung des Winterquartiers

Die Angaben über die Ausdehnungen der Winterquartiere, wie sie DEMENT'EV & GLADKOV (1954) für *S. atricapilla* und *S. borin* angeben, sind nicht vollständig. Deshalb wurden unter Verwendung der vorliegenden Originaldaten sowie der Angaben von BOURNE (1965), BRUNEL & THIOLLAY (1969), CAWKELL & MOREAU (1963), ELGOOD et al. (1966), ETCHÉCOPAR & HÜE (1964), GROTE (1930, 1931 und 1937), MACKWORTH-PREAD & GRANT (1955), McLACHLAN & LIVERSIDGE (1957), MOREAU (1969), PETERSON et al. (1963) und WILLIAMS (1963) die in Abb. 28a und b abgebildeten Karten entworfen. Danach scheinen sich die beiden Winterverbreitungsgebiete kaum zu überlappen, da der größte Teil der Gartengrasmücken über den Äquator hinweg nach Süden zieht, während nur wenige Mönchsgrasmücken den

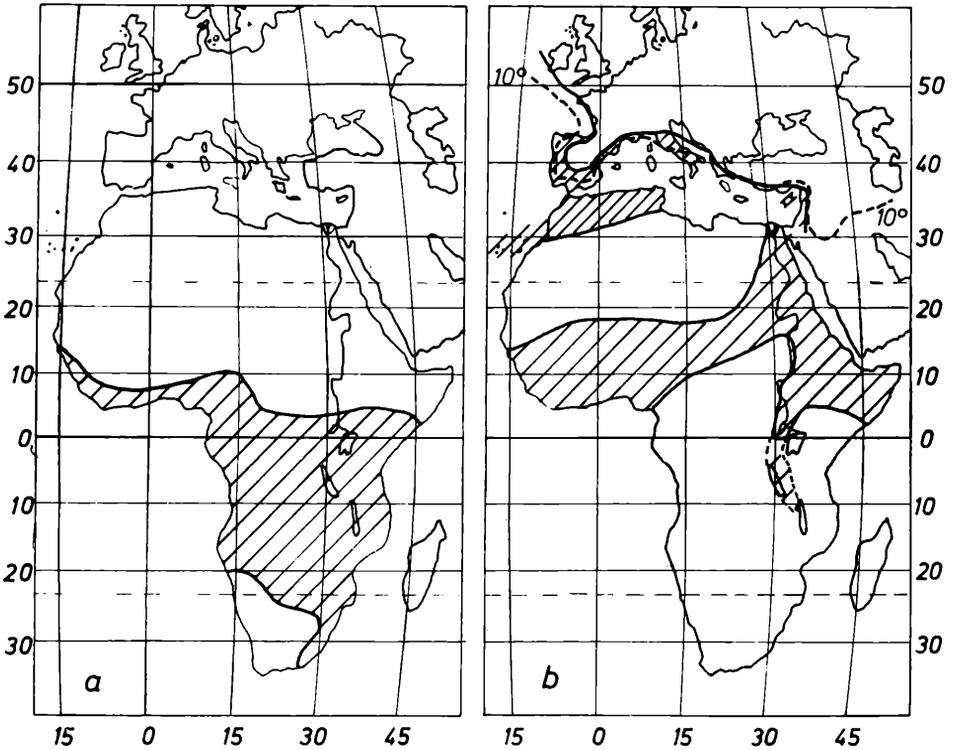


Abb. 28: Winterverbreitungsgebiete von *Sylvia borin* (a) und *S. atricapilla* (b). In der Karte für *S. atricapilla* ist noch der Verlauf der 10° C Isotherme im Januar eingezeichnet.

Fig. 28: Wintering localities of *Sylvia borin* (a) and *S. atricapilla* (b). The map for *S. atricapilla* also shows the position of the 10° C isotherm in January.

Äquator erreichen oder gar zu überschreiten scheinen. KUNDEL (unveröffentlicht) fing in Lwiro (2° 14'S) nur 2 Mönchsgrasmücken, aber gleichzeitig 149 Gartengrasmücken, und GWINNER (unveröffentlicht) fing an demselben Ort eine Mönchsgrasmücke und 52 Gartengrasmücken. *Sylvia borin* bringt also die Monate des Nordwinters im warmen Klima der Tropen oder des Südsommers zu, wo die Tageslichtzeit 12 oder mehr Stunden beträgt.

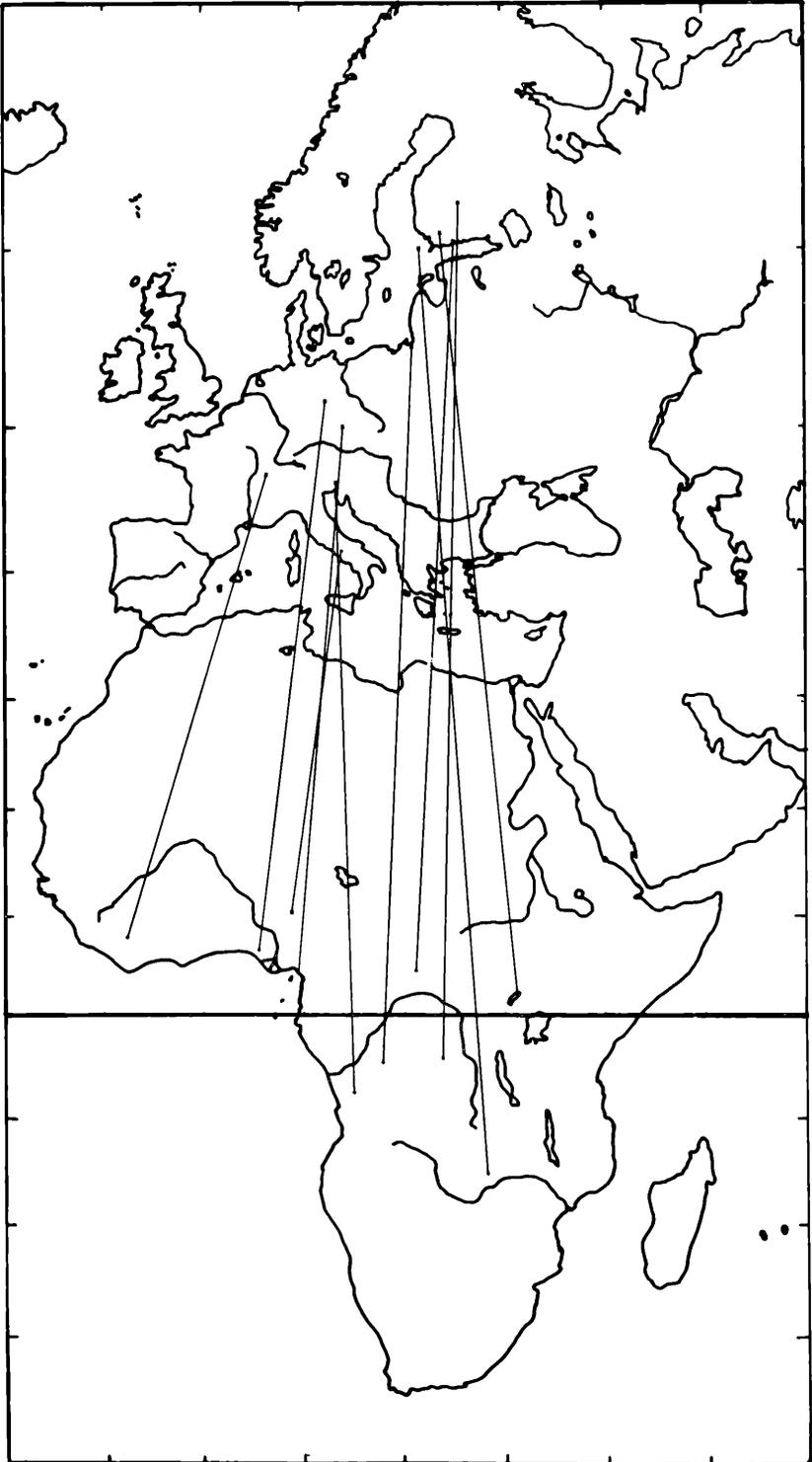
3.2.2. Winterquartiere einzelner Populationen

Gartengrasmücke:

Zur Prüfung der Frage, ob die Brutvögel unterschiedlicher Gebiete auch unterschiedliche Teilgebiete des Überwinterungsgebietes aufsuchen, wurde die Karte in Abb. 29 gezeichnet, auf der als Punkte alle afrikanischen Fundorte von Gartengras-

Abb. 29: *Sylvia borin*: Karte der Beringungs- und Wiederfundorte von Vögeln, die im Brutgebiet der Art beringt und im Winterverbreitungsgebiet der Art wiedergefangen wurden. Die Verbindungslinien zwischen den Beringungs- und Wiederfundorten geben keinen Aufschluß über die Zugroute des Vogels (s. 3.1.1.).

Fig. 29: *Sylvia borin*: Comparison of breeding and wintering localities for individual birds. The lines connecting localities do not show the routes of migration (see section 3.1.1.).



mücken eingezeichnet sind, die im europäischen Teil des Brutgebietes beringt und südlich der Sahara wiedergefunden wurden. Die Beringungs- und Wiederfundorte sind durch Linien verbunden, die aber nichts über die Zugroute aussagen. Sie sollen lediglich die Zusammengehörigkeit der Punkte zeigen.

Die Abbildung zeigt, daß die Wiederfunde mehr im westlichen Teil des Winterverbreitungsgebietes liegen. In Ostafrika überwintert nach ETCHÉCOPAR (1964) und PEARSON (1972) überwiegend die asiatische Rasse *S. borin pallida*. Damit zeichnet sich ab, daß die relative Anordnung der Populationsteile im Hinblick auf die geographische Länge des Brutplatzes auch im Winterquartier erhalten bleibt.

Um zu prüfen, ob diese Aussage auch für Teilpopulationen der europäischen Rasse *S. b. borin* gilt, wurde die Korrelation zwischen geographischer Länge des Beringungsortes und geographischer Länge des Wiederfundortes berechnet. Es ergab sich als Korrelationskoeffizient 0,853, der bei 10 Wertepaaren besagt, daß mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 99 % auch innerhalb der westlichen Rasse gilt, daß ein Vogel umso weiter östlich in Afrika überwintert, je weiter östlich sein Brutplatz ist.

Mönchsgrasmücke:

Für die Mönchsgrasmücken, die im Gebiet der französischen Mittelmeerküste brüten, wurde bereits im Kapitel 3.1.7. gezeigt, daß zumindest ein Teil der Population im Brutgebiet oder in ähnlichen Breiten überwintern. Wir haben außerdem Anlaß zu der Vermutung, daß die nordischen Mönchsgrasmücken, die hinsichtlich ihrer Zugrichtung (vergl. Kap. 3.1.1.) und Zuggeschwindigkeit (vergl. Kap. 3.1.2.) relativ gartengrasmückenähnlich sind, die südlichen Teile des Winterverbreitungsgebietes aufsuchen.

Für die Brutvögel der Gebiete südlich von 52° N läßt sich außerdem noch aus Abb. 4 schließen, daß die östlichen Brutvögel vorwiegend die östlichen Teile des Winterverbreitungsgebietes, die westlichen vorwiegend die westlichen Teile des Winterverbreitungsgebietes aufsuchen.

Schließlich ergeben sich noch bei der getrennten Auswertung von Wiederfunden beringter Nestlinge und Brutzeitfänglingen des südlichen Populationsteiles, östlich der Zugscheide, die Bilder in Abb. 30a (Nestlinge) und 30b (Brutzeitfänglinge).

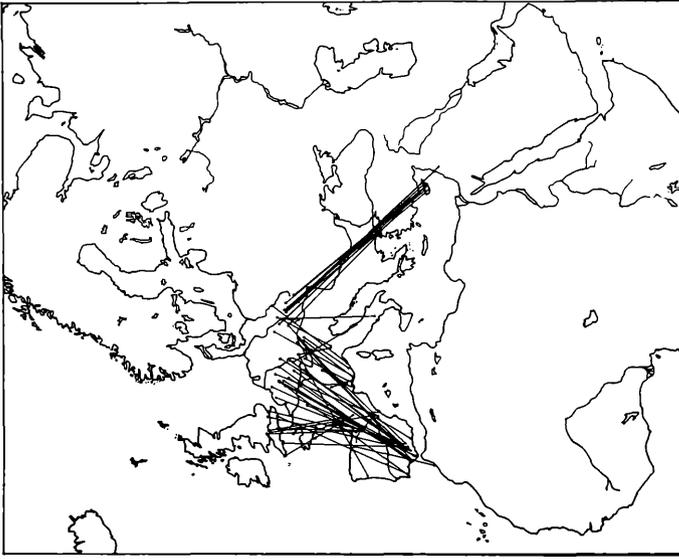
Beide Gruppen kommen etwa aus demselben Brutgebiet und haben sehr ähnliche Zugrichtungen. Es ist noch zu beachten, daß die Gruppe der Nestlinge sicher eine reine Gruppe ist, während die der Brutzeitfänglinge möglicherweise Vögel enthält, die als eben ausgeflogene Jungvögel beringt wurden, d. h. nach ihrem Alter eigentlich in die Gruppe der Nestlinge gehören würden.

Beim Vergleich der beiden Bilder fällt auf, daß alle 7 Wiederfunde von Nestlingen auf dem arabischen Festland liegen, während 9 der 11 Wiederfundorte von brutzeitberingten Vögeln auf Zypern und die 2 übrigen ebenfalls im Fundgebiet der Nestlingsberingungen liegen. Überprüft man diesen Befund auf seine statistische Signifikanz, so ergibt sich für die Annahme eines verschiedenen Wiederfundgebietes für die Jungvögel und Altvögel eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,01$.

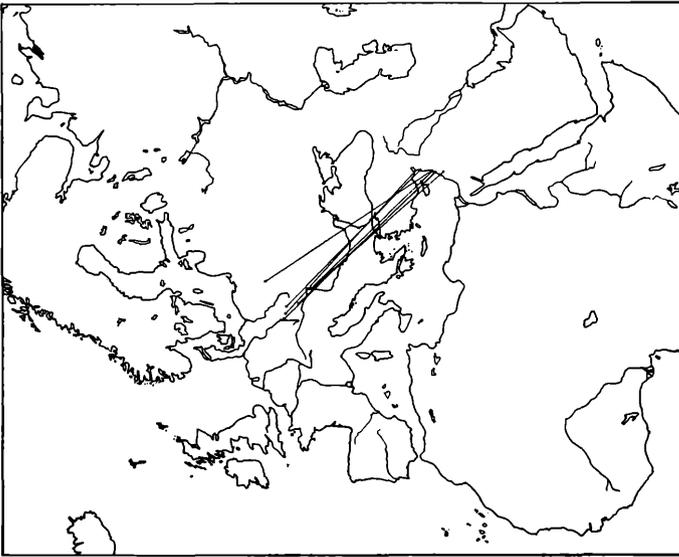
3.2.3. Ortstreue im Winterquartier und Winterquartiertreue Gartengrasmücke:

Für manche Zugvogelarten wurde eine ausgeprägte Winterquartiertreue und Ortstreue im Winterquartier nachgewiesen.

Zur Untersuchung dieser Frage stand uns das Material von PEARSON (1972) und unveröffentlichtes Material von KUNKEL zur Verfügung. PEARSON hat in der Umgebung Kampalas, also im nördlichen Bereich des Winterquartiers von *S. borin* in



b



a

Abb. 30: *Sylvia atricapilla*: Beringungs- und Wiederfundorte von Vögeln, die als Nestlinge beringt wurden und auf dem ersten Herbstzug wiedergefangen wurden (a) und von Vögeln, die in der Brutzeit als Fängerlinge beringt und auf dem folgenden Herbstzug wiedergefangen wurden (b).

Fig. 30: *Sylvia atricapilla*: Banding and recovery localities of birds, banded as nestlings and recovered on their first migration (a) and of birds trapped and banded during the breeding-season and recovered during the following migration-season.

3 „Wintern“ 268 Gartengrasmücken beringt und KUNDEL in Lwiro im Zentrum des Winterverbreitungsgebietes in 6 „Wintern“ 149. Die Autoren hatten 56 (PEARSON) bzw. 12 (KUNDEL) Wiederfänge im Winter der Beringung, was 21 bzw. 8 % entspricht. Während zwei späteren Wintern verzeichnete PEARSON 8 (= 3 %) Wiederfänge, KUNDEL in 5 folgenden Wintern ebenfalls 8 (= 5 %). Ähnliche Befunde teilt auch MOREAU (1972) nach HEWITT aus Transvaal mit. Diese Anteile von Wiederfängen im Winter der Beringung sind auffallend hoch. Man darf also annehmen, daß die Ortstreue von *S. borin* im Winterquartier sehr groß ist, zumal der gefundene Prozentsatz sicher noch dadurch verringert wird, daß an beiden Untersuchungsorten Durchzug stattfindet, d. h., daß viele der im Herbst und Frühjahr gefangenen Vögel nur durchziehen und damit weniger wahrscheinlich wiedergefangen werden.

Der Anteil der Kontrollen in einem späteren Winter von 3 % bzw. 5 % der Fänge stützt weiter die Annahme großer Ortstreue im Winterquartier, zeigt aber zusätzlich noch, daß viele der Gartengrasmücken auch von Jahr zu Jahr denselben Überwinterungsort aufsuchen, also eine hohe Winterquartierstreue zeigen.

Mönchsgrasmücke:

BRICKENSTEIN-STOCKHAMMER & DROST (1956) geben für 11915 mit Ringen der Vogelwarte Helgoland beringte Mönchsgrasmücken eine Fernfundrate von insgesamt 0,23 % an (worin allerdings Nestlingsberingungen mit erfahrungsgemäß geringerer Wiederfundrate enthalten sind).

Untersucht man die Daten der Station in Tour du Valat auf Winterfunde von Mönchsgrasmücken, die während der Wintermonate beringt wurden, so findet man mit etwa 10 % auffallend viele Fernfunde von Mönchsgrasmücken während desselben Winters.

In Abb. 31 sind Beringungs- und Wiederfundorte von Mönchsgrasmücken eingezeichnet, die während des Winters im Mittelmeerraum beringt und während des-

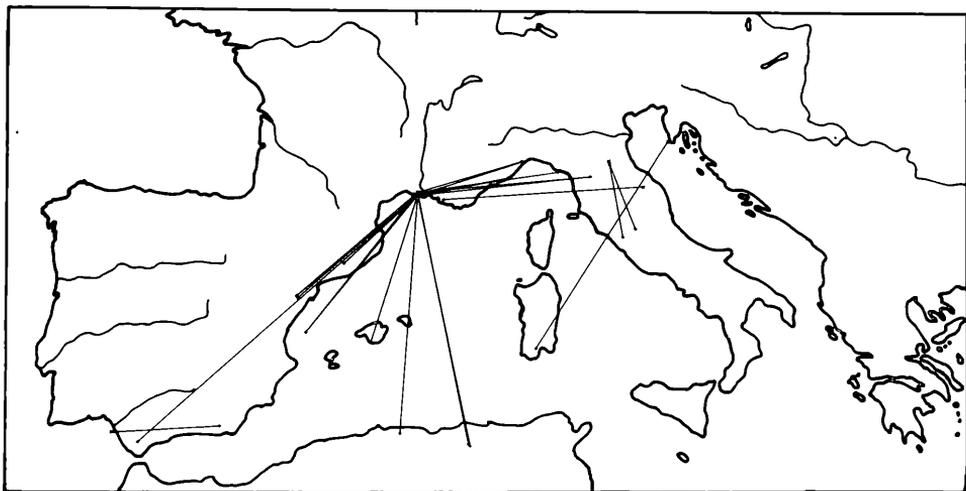
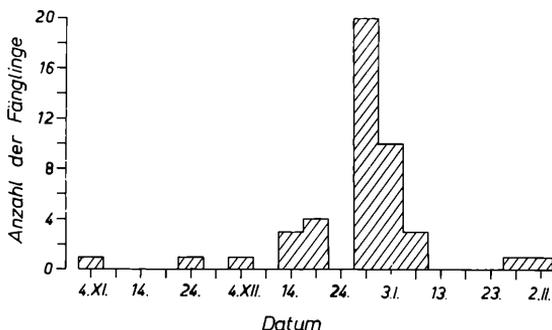


Abb. 31: *S. atricapilla*: Beringungsorte (x) und Wiederfundorte (+) von Vögeln, die im Winter im Mittelmeerraum beringt und in demselben Winter wiedergefangen wurden.

Fig. 31: *S. atricapilla*: Localities of banding (x) and recovery (+) of birds banded in winter and recovered during the same winter.

Abb. 32: *S. atricapilla*: Yala, Anzahl der Fänge 1968 bis 1970.Fig. 32: *S. atricapilla*: Yala, number of trapped birds 1968 through 1970.

selben Winters wiedergefunden wurden. Auch hier sind jeweils die beiden Orte durch eine gerade Linie verbunden, die aber nur die Zusammengehörigkeit der Punkte zeigen soll und nichts über den Wanderweg zwischen den beiden Orten aussagt. *Sylvia atricapilla* kann also im Winterquartier in beachtlichem Maße umherstreifen. Dieser Befund wird gestützt durch die Tatsache, daß nach PEARSON (1972) in Kampala im Süden des Winterverbreitungsgebietes Mönchsgrasmücken nur zwischen Mitte Januar und Mitte Februar gefangen werden und sich auch für Yala eine wahrscheinlich eingipfelige Fangverteilung mit dem Maximum um das Jahresende ergibt (Abb. 32).

3.3. Frühjahrszug

Da in Afrika bisher weniger beringt worden ist als in Europa, außerdem auch in Europa die Beringungsaktivität zur Zeit des Frühjahrszuges geringer ist als zur Zeit des Herbstzuges, liegen kaum Fernfunde von Grasmücken aus dieser Zeit vor, die Schlüsse auf Zugrichtung und Geschwindigkeit zulassen. Die Beringung von Zugvögeln vor und während des Frühjahrszuges wäre für die Zukunft eine wichtige und lohnende Aufgabe, zumal die Wiederfundrate für solche Vögel erfahrungsgemäß sehr hoch liegt.

3.3.1. Änderungen der Durchzugszeiten von Jahr zu Jahr

Wie schon im Kapitel 3.1.3. für den Herbstzug geschehen, soll auch für den Frühjahrszug an den Daten von Tour du Valat geprüft werden, ob es eine Änderung der Durchzugszeit gibt.

Gartengrasmücke:

In der Abb. 6 unten ist das Datum der Durchzugsmediane der Gartengrasmücken für die Jahre 1953 bis 1969 an der Station dargestellt, und die Regressionsgerade zu den Punkten ist eingezeichnet. Es ist bei einem Regressionskoeffizienten von $b = 0,189$ und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \geq 0,1$ für die Hypothese $b \neq 0$ keine Änderung in obigem Zeitraum nachweisbar.

Mönchsgrasmücke:

Für *S. atricapilla* (Abb. 7 unten) dagegen zeigt sich auch für den Frühjahrszug, daß der Median im Verlauf der letzten 17 Jahre seine zeitliche Lage geändert hat. Während er sich für den Herbst aber nach vorne verschob, verschob sich der Heim-

zugsmedian zu immer späteren Zeiten. Die Änderung lag im Mittel bei 0,86 Tagen/Jahr (= Regressionskoeffizient b) (Statistik siehe Tabelle 3).

Die Tendenz im Frühjahr ist also etwa so groß oder etwas größer als für den Herbstzug, aber umgekehrt, und der Trend bei *Sylvia atricapilla* ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,025$ stärker als der bei *Sylvia borin*.

Eine solche Verschiebung des Durchzugsmedians kann auf zweierlei Weise entstehen:

1. Es kann sich das Zugverhalten der gesamten Population oder von Teilpopulationen ändern.
2. Es kann das Zugverhalten gleichbleiben, aber die relative Häufigkeit der im Herbst und im Frühjahr spät durchziehenden nördlichen Populationen nimmt zu.

Im Fall 2 müßte sich die Gesamtzahl der durchziehenden Mönchsgrasmücken ändern. Eine solche Änderung ist aber nicht nachweisbar.

Ein anderer Ansatz zur Entscheidung zwischen den zwei Möglichkeiten bot sich an auf Grund der in Kapitel 3.1.7. gezeigten Abhängigkeit der mittleren Flügellänge vom Datum. Im Fall 2 müßte entweder die mittlere Flügellänge in der ersten Hälfte durch Durchzugszeit im Herbst und der zweiten Hälfte der Durchzugszeit im Frühjahr zunehmen, oder in der zweiten Hälfte der Durchzugszeit im Herbst und der ersten Hälfte der Durchzugszeit im Frühjahr abnehmen.

Die Versuche des Nachweises solcher Trends führten in keinem Fall zu statistisch signifikanten Ergebnissen. Es zeigte sich aber für den Herbst sowohl in der ersten als auch in der zweiten Hälfte der Durchzugszeit eine Zunahme der mittleren Flügellänge, wobei die für die erste Hälfte berechnete Zunahme mit 0,029 mm/Jahr größer ist als die für die zweite Hälfte mit 0,020 mm/Jahr. Dies stützt die Annahme Nr. 2, daß nordische Vögel relativ häufiger vertreten sind. Jedoch ist das nicht bewiesen.

Eine weitere Stützung dieser Hypothese brachten Daten, die uns Prof. Dr. L. v. HAARTMAN (Helsinki) dankenswerterweise zur Verfügung stellte. Es handelt sich um die in Abb. 33 dargestellten Anzahlen der singenden ♂ von *S. atricapilla* auf der Insel Lemsjöholm in S-Finnland (60.30 N 21.47 E) während der Jahre 1938 bis 1971. Es zeigt sich zunächst eine Zunahme der Anzahlen während der Jahre

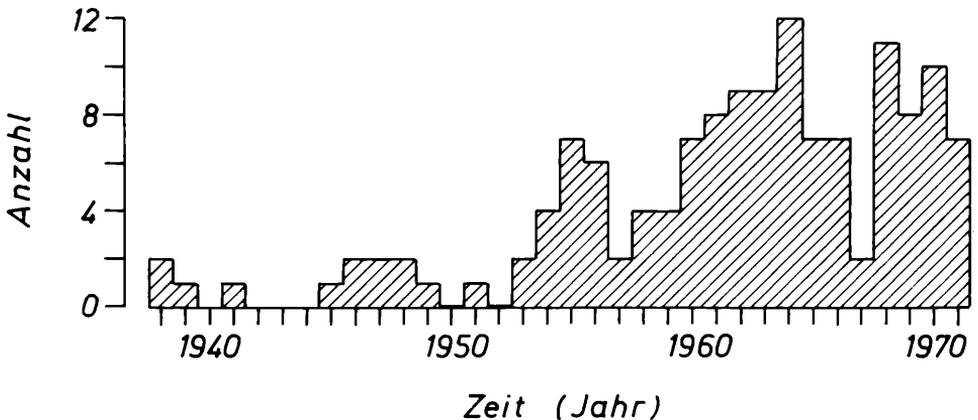


Abb. 33: *S. atricapilla*: Anzahl singender ♂ auf Lemsjöholm von 1938 bis 1971.

Fig. 33: *S. atricapilla*: Number of singing ♂ on Lemsjöholm 1938 through 1971.

nach 1950. Dieser Befund stützt ebenfalls die Annahme Nr. 2, daß *S. atricapilla* in Nordeuropa zunimmt, und daß dadurch die oben beschriebene Veränderung des Datums des Durchzugsmedians zustande kommt. Außerdem weisen noch HAFSTORP (1971), SALOMONSEN (1963) und CURRY-LINDAHL (1963) darauf hin, daß die Mönchsgrasmücke wahrscheinlich auch in anderen Teilen Skandinaviens in den Jahren nach 1950 zugenommen hat, und MOREAU (1972) und SMITH (1966) berichten von einer Zunahme der Mönchsgrasmückenfänge im südlichsten Teil des Winterquartiers der Art (S-Nigeria), also dort, wo wahrscheinlich überwiegend die skandinavischen Brutvögel überwintern.

Schließlich konnte die Annahme eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen der Zunahme der Mönchsgrasmücken im Norden Europas und der Verschiebung des Durchzugsmedians in Tour du Valat mit Hilfe der Berechnung der Korrelation zwischen den Daten der Mediane und den Anzahlen der singenden ♂ auf Lemsjöholm weiter gestützt werden. Es ergab sich für die 16 Wertepaare ein Korrelationskoeffizient von 0,636 für die Abhängigkeit des Datums des Durchzugsmedians im Herbst in Tour du Valat von der Anzahl der Brutpaare auf Lemsjöholm ($p < 0,01$). Um zu prüfen, ob die festgestellte signifikante Korrelation nicht nur eine Folge zweier zufällig zur gleichen Zeit auftretenden Trends ist, wurde noch die Korrelation zwischen den jeweiligen Abweichungen der beobachteten Werte von den zugehörigen Regressionsgeraden berechnet. Auch dann, wenn sich also die Trends nicht mehr auswirken können, errechnet sich noch ein Korrelationskoeffizient von $-0,514$ der mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ von Null verschieden ist. Auch für die Abhängigkeit der Anzahl der Brutpaare von der zeitlichen Lage des Frühjahrsmedians ergab sich bei $N = 17$ ein positiver Korrelationskoeffizient ($r = 0,286$), der allerdings nicht signifikant ist ($p > 0,1$).

Nach diesen Befunden kann zwar nicht eindeutig entschieden werden, welche der obigen Annahmen für die fortlaufende Verschiebung in Tour du Valat verantwortlich ist, aber die Mehrheit der Indizien spricht dafür, daß sich hierin überwiegend eine zahlenmäßige Zunahme der Art in N-Europa widerspiegelt.

3.3.2. Streuung des Durchzugsmedians von Jahr zu Jahr

Betrachten wir auch für den Frühjahrszug als Maß für die Streuung des Durchzugsmedians von Jahr zu Jahr die Reststreuung der Werte von Tour du Valat, so finden wir für *S. borin* 6,2 Tage, was etwa doppelt so viel ist wie der entsprechende Wert für den Herbstzug. Der Unterschied ist auf dem 0,5 %-Niveau gesichert.

Für *S. atricapilla* ergibt sich eine Reststreuung von 6,07 Tagen und damit ebenfalls ein Wert, der rund doppelt so groß ist wie derjenige für den Herbstzug. Auch dieser Unterschied ist auf dem 0,5 %-Niveau signifikant.

Die beiden Arten halten also auch im Frühjahr ihren Durchzugstermin etwa gleich gut ein, und es weichen 7 von 10 gefundenen Daten nicht mehr als etwa 6 Tage vom Erwartungstermin ab. Die Genauigkeit ist also nur etwa halb so groß wie im Herbst.

Betrachtet man für *S. atricapilla* noch die Befunde für die beiden Geschlechter, so findet man für ♂ eine Reststreuung von 2,91 und für die ♀ eine solche von 4,21. Die Irrtumswahrscheinlichkeit für die Annahme einer größeren Reststreuung für die ♀ als für die ♂ ist $p < 0,1$.

3.3.3. Unterschiede nach dem Geschlecht in der Durchgangszeit

Für einige Singvogelarten ist nachgewiesen, daß die ♂ im Frühjahr früher als die ♀ ins Brutgebiet zurückziehen, z. B. KING et al. (1965), TINBERGEN (1939), WEST et al. (1968).

Tabelle 9: Vergleich der Durchzugsmediane von *S. atricapilla* ♂ und ♀ an verschiedenen Stationen während des Frühjahrszuges.

Table 9: Comparison of medians of passage of *S. atricapilla* ♂ and ♀ at several stations during spring migration.

Station	Anzahl Tage	
	♂ früher	♀ früher
Bodensee	—	1
Cap Bon	5	—
Defilia	1	—
Doñana	0	0
Fair Isle	0	0
Tour du Valat	—	2

Wir haben nun für Stationen, an denen die Fangchancen für beide Geschlechter etwa gleich sein dürften, die Durchzugsmediane für ♂ und ♀ getrennt berechnet. Das Ergebnis ist in der Tabelle 9 zusammengefaßt und ist, wie es auch für den Herbstzug der Fall war, nicht eindeutig. Für die Station Tour du Valat läßt sich statistisch eine frühere Lage des Medians der ♀ sogar sichern. Eine genauere Analyse der Daten zeigt aber, daß an dieser Station mit ihrer für den Frühjahrszug besonderen Lage an der Nordküste des Mittelmeeres sehr wahrscheinlich die Fangchancen für ♂ und ♀ nicht zu allen Zeiten gleich groß sind. Wie aus Abb. 34 zu entnehmen ist, ist nämlich das Zahlenverhältnis gefangener ♂ und ♀, das im Herbst fast genau 1:1 war, sehr stark zu Gunsten der ♀ verschoben, die in der ersten Hälfte der Durchzugszeit überwiegen. Es besteht der Verdacht, daß ein erheblicher Teil der früh durchziehenden ♂ nicht erfaßt wird, zumal das am Bodensee, in Defilia und auf Fair Isle auch im Frühjahr beobachtete Geschlechtsverhältnis sehr nahe bei 1:1 liegt und dasselbe auch für die süddeutsche Brutpopulation gilt (BERTHOLD et al. 1970). Damit ist ein Schluß auf die Durchzugszeit unmöglich, und es konnte anhand der uns vorliegenden Fangdaten nicht gezeigt werden, daß in der Frühjahrszugzeit hinsichtlich der Zugfolge ein Unterschied zwischen den Geschlechtern besteht. Diese Feststellung machte schon WEIGOLD (1926) auf Helgoland an einem noch kleineren Material.

Auch die Registrierung der Zugunruhe von 32 Mönchsgrasmücken in Laboratoriumsversuchen erbrachte keine Hinweise auf einen solchen Unterschied.

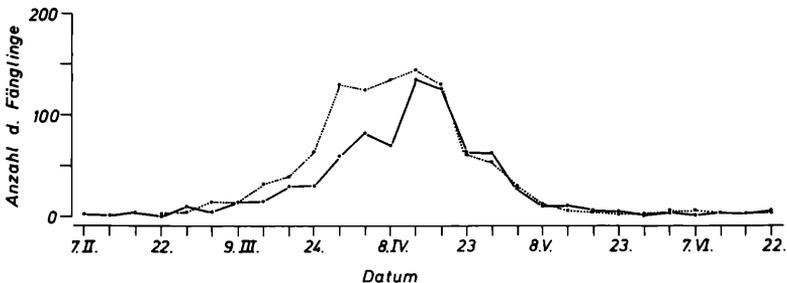


Abb. 34: *S. atricapilla*: Tour du Valat: Frühjahrszug 1954 bis 1970. Anzahl gefangener ♂ (durchgezogene Linie) und ♀ (punktierte Linie). Sonst wie Abb. 8.

Fig. 34: *S. atricapilla*: Tour du Valat: Spring migration 1954 through 1970. Number of trapped ♂ (continuous line) and ♀ (dotted line). Otherwise as in Fig. 8.

3.3.4. Abhängigkeit des Durchzugsmedians von der geographischen Länge

Im Herbst wird es im Osten Europas früher kalt als im Westen und dementsprechend findet auch im Osten der Wegzug früher statt. Im Frühjahr sind umgekehrt die nach Norden wandernden Isothermen im Westen voraus, und es stellt sich die Frage, ob sich auch dies im Zugablauf widerspiegelt, wofür es bei anderen Arten gute Hinweise gibt (z. B. DROST (1962), MIDDENDORF (1855), SOUTHERN (1938 und 1941), SCHÜZ 1971)).

Tabelle 10: Zeitpunkt der Durchzugsmediane an einzelnen Stationen während des Frühjahrszuges.

Table 10: Time of median of passage at individual stations during autumn migration.

Station	<i>Sylvia borin</i>		<i>S. atricapilla</i>	
	Datum	Tag Nr.	Datum	Tag Nr.
Bardsey	—	—	24. 4.	114
Beauduc	6. 5.	126	—	—
Bodensee	—	—	3. 5.	123
Cap Bon	7. 5.	127	25. 4.	115
Cape Clear	15. 5.	135	19. 4.	109
Capri	12. 5.	132	—	—
Doñana	—	—	14. 3.	73
Dungeness	5. 5.	125	30. 4.	120
Fair Isle	2. 6.	153	24. 5.	144
Helgoland	28. 5.	148	9. 5.	129
Hesselo	25. 5.	143	18. 5.	137
Ismaning	18. 5.	138	24. 4.	114
Lundy	—	—	22. 4.	112
Portland	9. 5.	129	21. 4.	111
Scharhorn	22. 5.	142	8. 5.	128
Skokholm	—	—	3. 5.	123
Spurn Head	22. 5.	142	27. 4.	117
Tour du Valat	13. 5.	133	7. 4.	97

In Tabelle 10 sind die Daten der Durchzugsmediane der einzelnen Stationen zusammengestellt. In Abb. 9 unten sind, wie oben für den Herbstzug, die Durchzugsmediane einzelner Stationen als Funktion der geographischen Länge des Fangortes eingetragen und die Regressionsgeraden sind eingezeichnet. Die Daten wurden hierfür ebenso vorverarbeitet, wie es in Kapitel 3.1.6. beschrieben ist. Eine Abhängigkeit des Durchzugsmedians von der geographischen Länge für die im Frühjahr später durchziehenden Gartengrasmücken kann bisher nicht nachgewiesen werden, und wie die Konfidenzgrenzen des Regressionskoeffizienten in Tabelle 6 zeigen, ist höchstens eine geringe Abhängigkeit zu erwarten.

Die Mönchsgrasmücken dagegen, die im Frühjahr zuerst durchziehen, zeigen eine auf dem 1%-Niveau gesicherte Abhängigkeit; sie ziehen im Westen früher durch als im Osten (Statistik siehe Tabelle 6). Da außerdem der Regressionskoeffizient für *S. borin* kleiner ist als für *S. atricapilla* ($p < 0,05$), ist der Unterschied zwischen den Arten im Osten wahrscheinlich geringer als im Westen, was auch für den Herbstzug gezeigt wurde.

Das Ausmaß der Abhängigkeit des Durchzugsmedians von der geographischen Länge scheint für beide Arten im Herbst größer zu sein als im Frühjahr (*S. borin*: $p < 0,025$; *S. atricapilla* $0,2 > p > 0,1$).

Tabelle 11: Statistik zu den Regressionsanalysen für die Abhängigkeit der mittleren Flügel-
längen der Fänge vom Zeitpunkt innerhalb der Durchzugszeit an den Sta-
tionen während des Frühjahrszuges.Table 11: Regression analysis showing dependency of median wing length of trapped
birds on the data during spring passage.

Art	Station	Regress. Koeffiz. b	Korrelat. Koeffiz. r	p für r ≠ 0	Konfidenzgrenzen für b					
					1 %		2 %		5 %	
				obere	untere	obere	untere	obere	untere	
<i>S. borin</i>	Beauduc	-0,0520	-0,1556	< 0,0027	-0,0081	-0,0959	-0,0126	-0,0914	-0,0187	-0,0853
	Deflia	0,0601	0,1162	n. sign.	0,4688	-0,3486	0,4204	-0,3002	0,3546	-0,2344
	Cap Bon	-0,0953	-0,3237	< 0,001	-0,0750	-0,1156	-0,0771	-0,1135	-0,0799	-0,1107
	Yala	0,1536	0,5188	< 0,01	0,3044	0,0028	0,2879	0,0193	0,2648	0,0424
	Richard Toll	-0,0677	-0,3382	< 0,01	-0,0033	-0,1319	-0,0098	-0,1254	-0,0192	-0,1160
	Tour du Valat	-0,0360	-0,1714	≪ 0,001	-0,0157	-0,0563	-0,0178	-0,0542	-0,0206	-0,0514
<i>S. atricapilla</i>	Deflia	0,0203	0,0354	n. sign.	0,1047	-0,0641	0,1208	-0,0802	0,1317	-0,0911
	Tour du Valat	0,0080	0,0479	< 0,05	0,0184	-0,0024	0,0173	-0,0013	0,0159	0,0001
	Bodensee	-0,0800	-0,3590	< 0,01	-0,0153	-0,1447	-0,0217	-0,1383	-0,0740	-0,0860
	Cap Bon	-0,0829	-0,250	n. sign.	0,0696	-0,2354	0,0536	-0,2194	0,0308	-0,1966
	Scharhörn	0,0241	0,093	n. sign.	0,1534	-0,1052	0,1397	-0,0915	0,1202	-0,0721
	Richard Toll	-0,0352	-0,5244	< 0,001	-0,0091	-0,0613	-0,0119	-0,0585	-0,0157	-0,0547

3.3.5. Breitenabhängigkeit des Zugbeginns und der Zuggeschwindigkeit

Gartengrasmücke:

Für die Untersuchung der Breitenabhängigkeit des Zugbeginns mit Hilfe der Flügelänge der Durchzügler stehen uns vom Frühjahr nur Daten von der Station in Yala zur Verfügung. Alle anderen Beringungsstationen liegen bereits außerhalb des Winterverbreitungsgebietes. Wenn die Art an diesen Stationen durchzieht, könnte es aber bereits zu Umschichtungen der Populationsteile gekommen sein.

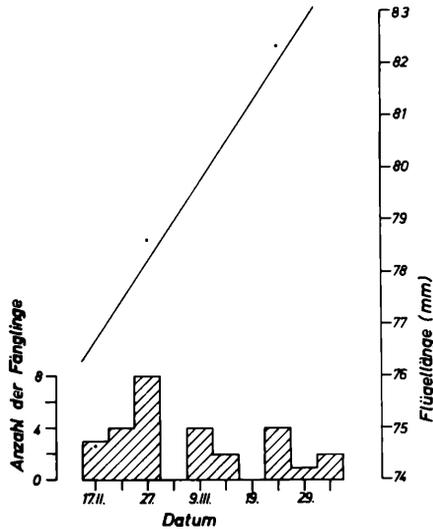


Abb. 35: *S. borin*: Yala, Frühjahrszug 1968 bis 1969, sonst wie Abb. 11.

Fig. 35: *S. borin*: Yala, spring migration 1968 through 1969, otherwise as in Fig. 11.

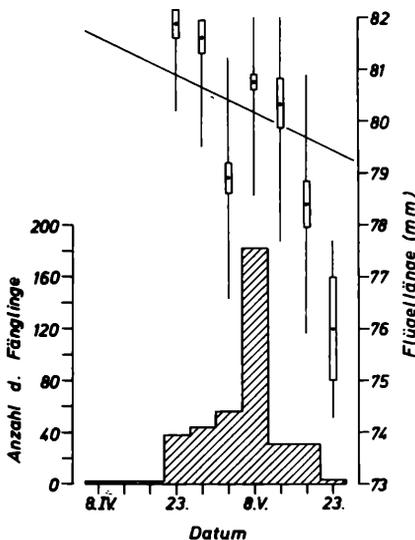


Abb. 36: *S. borin*: Beauduc, Frühjahrszug 1953 bis 1969, sonst wie Abb. 11.

Fig. 36: *S. borin*: Beauduc, spring migration 1953 through 1969, otherwise as in Fig. 11.

In Yala finden wir eine signifikante Zunahme der mittleren Flügelänge während der Durchzugszeit (vergl. Tabelle 11 und Abb. 35). Die kurzflügeligen, wahrscheinlich weiter im Norden überwinterten Populationen mit südeuropäischem Brutgebiet ziehen also früher durch als die langflügeligeren Populationen aus den nordischen Brutgebieten mit relativ südlichem Winterquartier.

Dies legt die Vermutung nahe, daß auch im Winterquartier alle Populationen etwa zur selben Zeit aufbrechen. Um diese Aussage zu bestätigen, wären aber Daten von weiteren Stationen wünschenswert. An allen anderen Stationen, wo sich signifikante Befunde ergaben, ziehen die nordischen Brutvögel zuerst durch (vergl. Tabelle 11 und Abb. 36 bis 40), was dafür spricht, daß ähnlich wie beim Herbstzug die Populationen mit nördlichem Brutgebiet schneller ziehen als die südlichen.

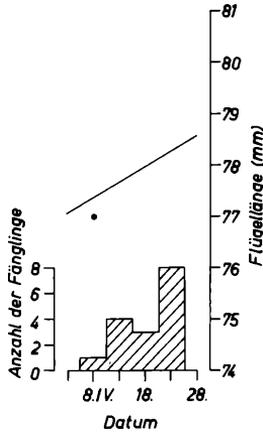


Abb. 37: *S. borin*: Deflia, Frühjahrszug 1963, 1965 und 1966, sonst wie Abb. 11.

Fig. 37: *S. borin*: Deflia, spring migration 1963, 1965 and 1966, otherwise as in Fig. 11.

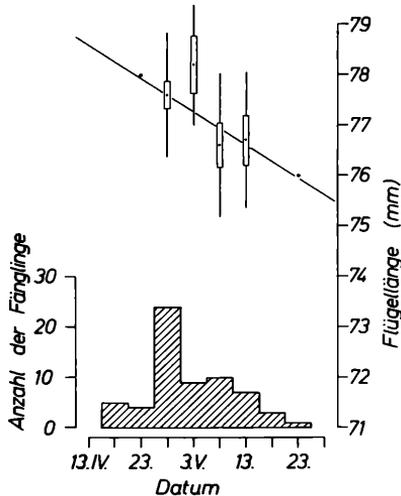
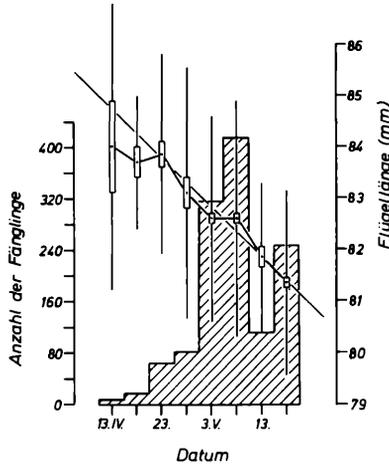
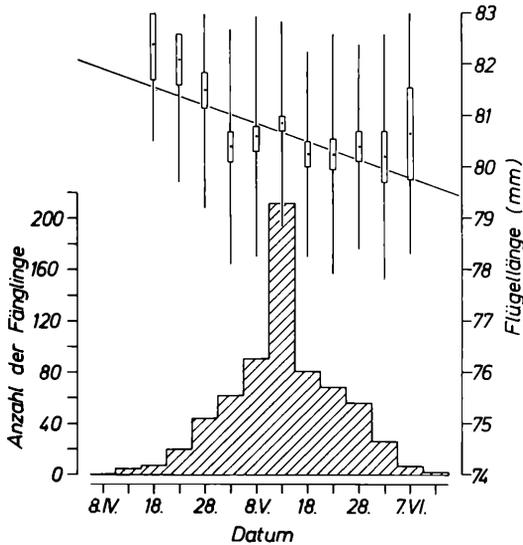


Abb. 38: *S. borin*: Richard Toll, Frühjahrszug 1958, 1960 und 1964, sonst wie Abb. 11.

Fig. 38: *S. borin*: Richard Toll, spring migration 1958, 1960 and 1964, otherwise as in Fig. 11.

Abb. 39: *S. borin*: Cap Bon, Frühjahrszug 1967 bis 1968, sonst wie Abb. 11.Fig. 39: *S. borin*: Cap Bon, spring migration 1967 through 1968, otherwise as in Fig. 11.Abb. 40: *S. borin*: Tour du Valat, Frühjahrszug 1953 bis 1969, sonst wie Abb. 11.Fig. 40: *S. borin*: Tour du Valat, spring migration 1953 through 1969, otherwise as in Fig. 11.**Mönchsgrasmücke:**

Die Befunde für *S. atricapilla* sind schwer zu einem einheitlichen Bild zusammenzufügen (vergl. Tabelle 11 und Abb. 41 bis 46).

Für die Stationen Bodensee, Cap Bon und Richard Toll ergeben sich negative Regressionskoeffizienten. Für Defilia und Scharhorn errechnen sich zwar positive Regressionskoeffizienten; deren untere 5% Konfidenzgrenzen liegen aber noch weit im Negativen, so daß eine tatsächliche negative Abhängigkeit auch für diese Station nicht ausgeschlossen werden kann. Nur für Tour du Valat errechnet sich ein signifikant negativer Regressionskoeffizient. Die Daten von dieser Station enthalten aber,

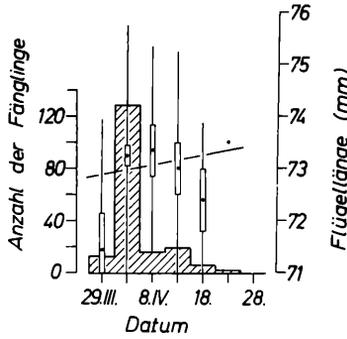


Abb. 41: *S. atricapilla*: Deflia, Frühjahrszug 1963, 1965 und 1966, sonst wie Abb. 11.
Fig. 41: *S. atricapilla*: Deflia, spring migration 1963, 1965 and 1966, otherwise as in Fig. 11.

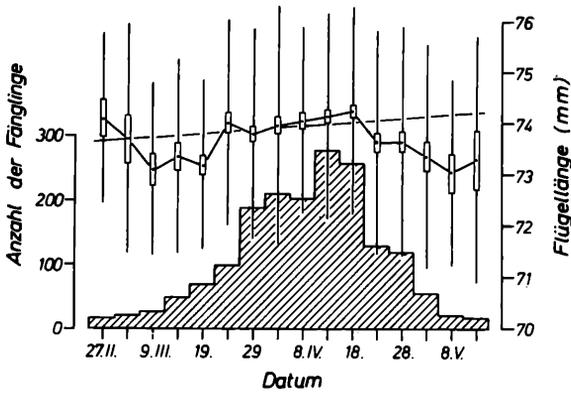


Abb. 42: *S. atricapilla*: Tour du Valat, Frühjahrszug 1954 bis 1969, sonst wie Abb. 11.
Fig. 42: *S. atricapilla*: Tour du Valat, spring migration 1954 through 1969, otherwise as in Fig. 11.

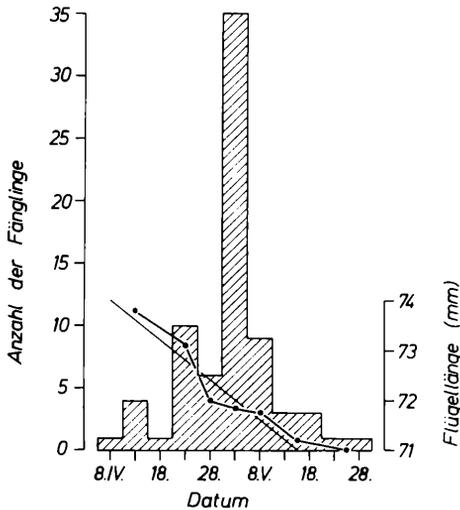


Abb. 43: *S. atricapilla*: Bodensee, Frühjahrszug 1968 bis 1970, sonst wie Abb. 11.
Fig. 43: *S. atricapilla*: Bodensee, spring migration 1968 through 1970, otherwise as in Fig. 11.

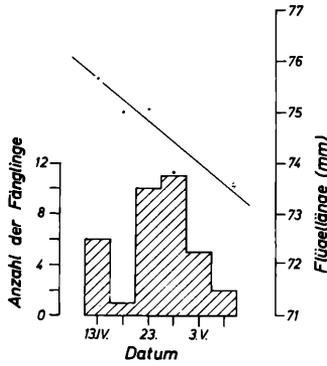


Abb. 44: *S. atricapilla*: Cap Bon, Frühjahrszug 1967 bis 1968, sonst wie Abb. 11.

Fig. 44: *S. atricapilla*: Cap Bon, spring migration 1967 through 1968, otherwise as in Fig. 11.

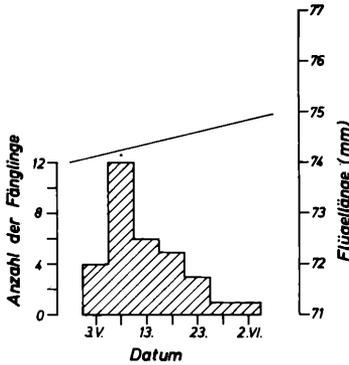


Abb. 45: *S. atricapilla*: Scharhorn, Frühjahrszug 1955, 1962 und 1963, sonst wie Abb. 11.
Fig. 45: *S. atricapilla*: Scharhorn, spring migration 1955, 1962 and 1963, otherwise as in Fig. 11.

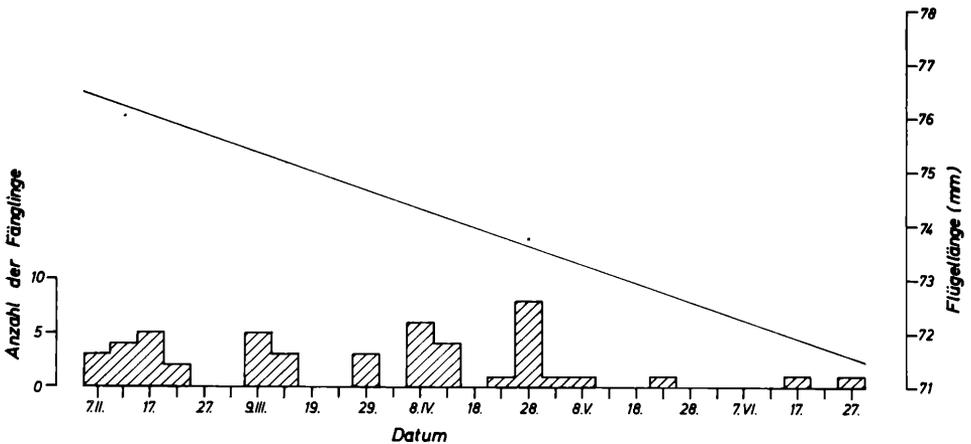


Abb. 46: *S. atricapilla*: Richard Toll, Frühjahrszug 1958 bis 1960, sonst wie Abb. 11.

Fig. 46: *S. atricapilla*: Richard Toll, spring migration 1958 through 1960, otherwise as in Fig. 11.

wie schon in Kapitel 3.3.2. dargelegt wurde, bisher nicht interpretierbare Unregelmäßigkeiten, so daß der Befund von Tour du Valat nicht stark ins Gewicht fällt. Es scheint demnach so, als würden auch auf dem Herbstzug die nordischen Populationen der Mönchsgrasmücke den südlichen vorausziehen. Allerdings ist anzunehmen, daß diese Annahme nicht uneingeschränkt gilt, denn die von Tour du Valat vorliegenden Daten zeigen, daß dort schon Jungvögel ausfliegen, während noch Durchzug stattfindet (unveröffentlicht).

4. Diskussion

Im folgenden sollen die dargelegten Ergebnisse nur insoweit diskutiert werden, als es für den Vergleich der beiden untersuchten Arten von Interesse ist. Hierbei soll wiederum das Hauptgewicht auf der Besprechung solcher Unterschiede liegen, die im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Ausprägung des Zugverhaltens und der unterschiedlichen Umweltbezogenheit des Zugverhaltens gesehen werden können.

Zugrichtung

Für die Gartengrasmücke scheinen die quer zur Zugrichtung verlaufenden Teile der nördlichen Mittelmeerküste keine Zugbarriere darzustellen, während die Karte für *S. atricapilla* immer dann eine Häufung der Wiederfunde zeigt, wenn die Richtung des Küstenverlaufs stark von der Südwestrichtung abweicht. Dies könnte entweder dadurch bedingt sein, daß die Gartengrasmücken gemäß einem inneren Programm für den Zugablauf spätestens zur Zeit ihrer Ankunft an der Küste bereit sind, zu dem großen ununterbrochenen Flug über das Mittelmeer und die Sahara zu starten, während die Mönchsgrasmücken erst nach ihrer Ankunft an dem Hindernis und während des Zuges entlang der Küstenlinie die erforderliche Bereitschaft (als Folge der Wirkung des Hindernisses?) entwickeln. In diesem Fall würde der Unterschied tatsächlich eine unterschiedliche Ausprägung der endogenen Steuerung des Zugablaufes widerspiegeln. Es könnte aber auch sein, daß der Effekt dadurch zustande kommt, daß die Mönchsgrasmücken hier schon innerhalb des Winterverbreitungsgebietes der Art angekommen sind, und daß damit die Zugstimmung vieler Individuen schon so weit abgeklungen ist, daß sie als Folge davon den Flug hinaus aufs Meer nicht mehr antreten. In diesem Fall wäre der Befund nur eine Folge der unterschiedlichen Lage des Winterquartiers. Welche der beiden möglichen Ursachen oder zu welchen Anteilen beide hier verantwortlich sind, ist bisher nicht zu entscheiden.

Besonders Abb. 4 legt die Annahme einer direkten Leitlinienwirkung besonders der französischen Atlantikküste und der französischen Südküste und der spanischen Ostküste nahe. Es darf aber nicht übersehen werden, daß ein solches Bild auch dann entstehen würde, wenn die angeborene Vorzugsrichtung der Mönchsgrasmücken westlich der Zugscheide um so mehr Süd anstelle von Südwest wäre, je weiter westlich ihre Brutheimat ist. In diesem Falle wäre die Küste nicht unmittelbar richtungsbestimmend, sondern sie hätte den verschiedenen Populationen im Laufe der Evolution unterschiedliche Richtungen aufgeprägt, d. h., sie wäre als mittelbarer Faktor wirksam gewesen.

Zugscheide

Daß *S. borin* und die früh ziehenden nordischen Mönchsgrasmücken keine Zugscheide haben, während eine solche für *S. atricapilla* südlich von 52° N bei 15° E sehr deutlich ist, könnte dadurch bedingt sein, daß die Alpen zur Zeit des Herbstzuges der Gartengrasmücken und der nordischen Mönchsgrasmücken im August und Anfang September noch keine Barriere darstellen, während es dort zur Zeit des Durch-

zuges der südlichen Mönchsgrasmücken im September und Anfang Oktober bereits Schlechtwetterlagen geben kann, die den Vögeln schaden könnten. Die Zugrouten der frühziehenden Gartengrasmücken und Mönchsgrasmücken würden also den klimatischen Gegebenheiten auf dem Herbstzug weniger Rechnung tragen müssen als dies für die spät ziehenden Mönchsgrasmücken der Fall ist.

Andere Autoren (BRICKENSTEIN-STOCKHAMMER & DROST (1956) und WILLIAMS (1964)) haben bei der Bestimmung der Lage der Zugscheide weniger eng definierte Gruppen von wiedergefundenen Vögeln verwendet und wahrscheinlich dadurch eine weniger scharfe Abgrenzung erhalten.

Z u g g e s c h w i n d i g k e i t

Auch der in Abschnitt 3.1.2. beschriebene Unterschied in der Zuggeschwindigkeit kann im Zusammenhang mit der hier diskutierten Frage gesehen werden. Die Isothermen wandern zur Zeit des Gartengrasmückenzuges über Europa etwa 45 km/Tag südwärts, während die Vögel im Mittel 73 km täglich südwärts ziehen. Die Gartengrasmücken sind also auf ihrem Wegzug schneller als die sich südwärts verlagernden Isothermen. Bei *S. atricapilla* dagegen stimmt die Geschwindigkeit der Südwärtswanderung von 46 km/Tag gut mit der mittleren Verschiebungsgeschwindigkeit der Isothermen von ungefähr 50 km/Tag (vergl. STEINHAUSER 1970) während der Zugzeit überein.

Untersucht man, mit welcher Isotherme der Mönchsgrasmückenzug wandert, so findet man eine gute Korrelation mit der 10 °-Linie. Diese Isotherme verläuft im Juli und August nördlich der Nordgrenze des Brutgebietes. Wenn sie im Herbst südwärts wandert, erreicht sie die einzelnen Stationen meist etwa zwei Wochen nach dem Datum des Durchzugsmedians, d. h. zu einer Zeit, zu der etwa 80 bis 90 % der Durchzügler durchgezogen sind. Schließlich fällt auch die Nordgrenze der Winterverbreitung recht gut mit dem Verlauf der 10 °-Isotherme während der Monate Dezember und Januar zusammen, wie aus Abb. 28b zu entnehmen ist.

Auch auf dem Frühjahrzug ziehen die Mönchsgrasmücken etwa mit derselben Isotherme nordwärts.

Z u g b e g i n n

Die gute Korrelation des Wegzuges der Mönchsgrasmücke mit der Temperatur macht den Befund verständlich, daß die nördlichsten Mönchsgrasmücken zuerst aufbrechen und die südlichen sich der Reihe nach anschließen, nämlich dann, wenn sie von der „treibenden Isotherme“ erreicht werden. Dagegen scheint für alle Gartengrasmücken der Wegzug zu einem bestimmten Zeitpunkt ausgelöst zu werden. Sie ziehen dann, wie schon gezeigt, rascher südwärts als die Isothermen wandern.

Auch an die größere Abhängigkeit des Durchzugstermins von der geographischen Länge, die im Zusammenhang mit dem im Osten früher einsetzenden kalten Wetter gesehen werden kann, sei erinnert.

B e w e g u n g e n i m W i n t e r q u a r t i e r

Schließlich fügt sich auch das Verhalten im Winterquartier dem allgemeinen Bild größerer Wetterbezogenheit des Zugverhaltens von *S. atricapilla* ein. Im Mittelmeerraum kann es ab und zu noch Kälteeinbrüche mit Frost und Schneefall geben (ESCARDÓ 1970, RUMMEY 1968), die ein Wegziehen der Überwinterer auch außerhalb der eigentlichen Zugzeiten notwendig machen. Dies läßt den auffallend hohen Prozentsatz von Fernfunden bei im Winter im nördlichen Mittelmeergebiet beringten Mönchsgrasmücken in demselben Winter verständlich erscheinen. Die Vögel weichen bei Einbruch schlechten Wetters in andere Gebiete aus.

Schlußbetrachtung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß zahlreiche Unterschiede zwischen dem Zug von *S. borin* und *S. atricapilla* bestehen, die sich zum größten Teil dem Bild einordnen, daß der Zug von *S. borin* eine geringere Umweltbezogenheit zeigt als der von *S. atricapilla*.

Damit stellt sich die Frage, wie diese stärkere Umweltbezogenheit zustande kommt. Es sind zwei Möglichkeiten denkbar. Die erste besteht darin, daß Umwelteinflüsse direkt und damit bei jedem Zug aufs neue den Zugablauf beeinflussen, d. h. daß etwa bestimmte Wetterlagen oder Landschaftsstrukturen als unmittelbare Faktoren wirksam werden.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, daß diese Faktoren nicht mehr direkt wirksam werden, sondern im Lauf der Evolution zu mittelbaren Faktoren wurden und artspezifische Verhaltensmuster entstehen ließen, welche der Art dieselben Vorteile bringen, ohne daß die besprochenen Faktoren selbst wirksam werden müssen. In diesem Falle könnten beispielsweise die Zeiten des Aufbruchs zum Zug durch Photoperioden bedingt werden, die jeweils für Teilpopulationen in bestimmter Weise adaptiv und spezifisch sind, oder es könnte die angeborene Vorzugsrichtung für den Wegzug an die normalerweise vorgefundenen Verhältnisse angepaßt werden, so daß z. B. die britischen Mönchsgrasmücken eine mehr südliche Zugrichtung einzuschlagen versuchen als die mittel- und osteuropäischen.

Welche der Möglichkeiten im einzelnen bei den in dieser Arbeit vorgelegten Befunden realisiert ist, läßt sich an Hand unserer Daten nicht entscheiden. Zur Klärung dieser Fragen können nur Experimente unter kontrollierten Bedingungen im Laboratorium führen.

5. Zusammenfassung

Herbstzug

<i>Sylvia borin</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>
Breitfrontzug über Europa.	Nordische Teilpopulation macht Breitfrontzug über Europa, südliche Teilpopulation macht wahrscheinlich geleiteten Breitfrontzug über Europa.
Küstenlinie wirkt nicht als Zugbarriere.	Küstenlinie wirkt wahrscheinlich bei entsprechendem Verlauf als Barriere oder Leitlinie.
Keine Zugscheide westlich von 25° E.	Zugscheide bei 15° E für die Brutvögel südlich von 52° N.
Mittlere Zugrichtung 203° ± 25°.	Mittlere Zugrichtung der Brutvögel nördlich von 52° N 188° ± 27°, der Brutvögel südlich von 52° N und westlich von 15° E 196° (Modalwert 210°), der Brutvögel südlich von 52° N und östlich von 15° E 142° ± 18°.
Zuggeschwindigkeit 76 km/Tag (Minimalwert), größer als bei <i>S. atricapilla</i> .	Zuggeschwindigkeit 49 km/Tag (Minimalwert), kleiner als bei <i>S. borin</i> .
Südwärtsbewegung 73 km/Tag.	Südwärtsbewegung 46 km/Tag.
Keine Änderung der Durchzugszeiten in Tour du Valat (S-Frankreich) seit 1953.	Durchzugsmedian in Tour du Valat (S-Frankreich) seit 1954 zunehmend verfrüht (0,53 Tage/Jahr; ♂: 0,42 Tage/Jahr; ♀: 0,83 Tage/Jahr). Dies ist wahrscheinlich die Folge einer Vergrößerung der nördlichen Brutpopulationen.
Reststreuung der Durchzugsmediane ± 2,93 Tage.	Reststreuung der Durchzugsmediane 2,97 Tage (Geschlechter zusammen).
	Reststreuung der Durchzugsmediane für ♀ (4,21) wahrscheinlich größer als für ♂ (2,91).
	Unterschiedliche Durchzugszeit für ♂ und ♀ (♂ 2 Tage früher) konnte für die Station

Sylvia borin

Durchzug früher als der von *S. atricapilla*.
Durchzug im Osten früher als im Westen
Durchzugstermin weniger abhängig von der geographischen Länge als bei *S. atricapilla*.
Brutvögel derselben geographischen Länge brechen etwa zur selben Zeit zum Zug auf.
Nordische Brutvögel ziehen schneller als südliche.

Sylvia atricapilla

in Tour du Valat nachgewiesen werden. Die Ergebnisse aus dem übrigen Europa sind uneinheitlich.
Durchzug später als der von *S. borin*.
Durchzug im Osten früher als im Westen.
Durchzugstermin stärker abhängig von der geographischen Länge als bei *S. borin*.
Aufbruch zum Zug beginnt im Norden des Brutverbreitungsgebietes und setzt sich nach Süden fort.
Nordische Brutvögel ziehen schneller als südliche.

Winterquartier

Die gesamte europäische Population zieht weg.
Das Winterverbreitungsgebiet liegt in Afrika südlich von 10° N.
Im Winterquartier ortstreu.

Mindestens ein Teil der Brutvögel S-Frankreichs und N-Afrikas und die Population der Azoren, Balearen und Kapverdischen Inseln ziehen nicht. Das Winterverbreitungsgebiet liegt rund um das Mittelmeer südlich der 10°-Isothermen und im Steppengebiet am südlichen Sahararand. Im Norden des Winterquartieres umherstreifend.

Frühjahrszug

Keine Änderung der Durchzugszeit in Tour du Valat seit 1953 nachweisbar.
Reststreuung der Durchzugsmediane 6,2 Tage; größer als für den Herbstzug und etwa so groß wie für *S. atricapilla*.
Zieht später als Mönchsgrasmücke.
Keine Abhängigkeit der Durchzugszeit von der geographischen Länge des Fangortes nachweisbar.
Das Ausmaß der Längenabhängigkeit scheint im Herbst größer zu sein als im Frühjahr.
Am N-Rand des Winterverbreitungsgebietes (Yala) ziehen zuerst die relativ südlich brütenden und wahrscheinlich relativ nördlich überwinternden Vögel durch. Weiter nördlich sind die nordischen Brutvögel den südlichen voraus.

Durchzugszeit in Tour du Valat seit 1954 von Jahr zu Jahr um durchschnittlich 0,86 Tage/Jahr (σ : 0,98 Tage/Jahr, σ : 0,68 Tage/Jahr) verspätet. Reststreuung der Durchzugsmediane 6,07 Tage; größer als für den Herbstzug und etwa so groß wie für *S. borin*.
Reststreuung für die σ (2,91) wahrscheinlich größer als die für die σ (4,21) ($p < 0,1$).
Kein allgemeingültiger Unterschied der Durchzugszeit für σ und σ nachweisbar.
Zieht früher als Gartengrasmücke.
Durchzug im Osten später als im Westen.

Das Ausmaß der Längenabhängigkeit ist im Herbst größer als im Frühjahr.

Die nordischen Brutvögel ziehen wahrscheinlich zuerst.

Diskussion

Der Zugablauf zeigt keine direkte Korrelation mit jahreszeitlichem Temperaturwechsel.

Der Zugablauf im Herbst und Frühjahr zeigt deutliche Korrelation mit Temperaturwechsel.

Nordgrenze der Population außerhalb der Brutzeit immer etwa entlang der 10°-Isotherme.

6. Summary

Autumn Migration

Sylvia borin

Broad front migration over Europe. Coastlines present no barriers to migration.

No migratory divide west of 25° E.

Average direction of migration over Europe is 203° ± 25°.

Speed of migration (76 km/day minimum) is higher than that of *S. atricapilla*.

Rate of latitudinal movement southwards = 73 km/day. No change in the time of passage in Tour du Valat (S-France) since 1953.

Standard deviation of the regression of the dates of the medians on year 2.93 days.

Migrates earlier than *S. atricapilla*. Passage is earlier in the east than in the west. Time of passage not as dependent on longitude as that of *S. atricapilla*. Birds breeding at the same longitude begin migration at about the same time.

Northern breeding birds migrate faster than southern ones.

Sylvia atricapilla

Guided broad front migration over Europe. Coastlines seem to be barriers or guidelines, respectively, if their course is similar to the direction of intended movement. Birds breeding S of 52° N have a migratory divide at 15° E. Average direction of birds breeding N of 52° N is 188° ± 27°, of birds breeding S of 52° N and W of 15° E is 196° (mode 210°), of birds breeding S of 52° N and E of 15° E is 142° ± 18°. Speed of migration (49 km/day minimum) is lower than that of *S. borin*.

Southwards movement = 46 km/day.

Time of passage at Tour du Valat has become earlier since 1954 (both sexes together 0.53 days/year; ♂: 0.42 days/year; ♀: 0.83 days/year) which is probably the result of an increasing breeding population in northern Europe. Standard deviation of the regressions of the date of the medians on year 2.97 days (sexes together).

Standard deviation of the dates of median on year for ♀ (4.21) probably larger than that for ♂ (2.91).

Different times of passage of the sexes (♂: 2 days earlier) could be demonstrated for the station at Tour du Valat. The results of the other stations are not uniform.

Migrates later than *S. borin*. Passage is earlier in the east than in the west.

Time of passage more dependent on longitude than that of *S. borin*. Birds in the north of the breeding range begin migration earlier. The more southern breeding birds begin migration after the northern birds have moved through their breeding ground. Northern breeding birds migrate faster than southern ones.

Winter quarters

The whole European population migrates.

The winter range is in Africa south of 10° N.

Philopatric in the winter quarters.

At least part of the breeding birds of S-France and N-Africa and the populations of the Azores, Balearic Islands and Cape Verde Islands do not migrate.

The winter range lies around the Mediterranean Sea south of the 10° C isotherm and in the savannah zone south of the Sahara Desert. In the northern parts of the wintering range nonphilopatric.

Spring Migration

No change in the time of passage at Tour du Valat (S-France) since 1953.

Time of passage has become later since 1954 (sexes together: 0.86 days/year; ♂: 0.98 days/year; ♀: 0.68 days/year).

Sylvia borin

The standard deviation of the regression of dates of passage on years is 6.2 days; that is larger than for autumn migration and about the same as for *S. atricapilla*.

Migrates later than *S. atricapilla*. No dependence of time of passage on longitude can be demonstrated. The dependence of the time of passage on longitude seems to be greater in autumn than in spring. At the northern end of the wintering area (Yala) southern breeding birds are the first to pass. Further north, the northern breeding birds are ahead of the southern ones.

The pattern of migration does not show a direct correlation with the annual changes of temperature.

Sylvia atricapilla

The standard deviation of the regression of dates of passage on years is 6.07 days; that is larger than for autumn migration and about the same as for *S. borin*.

Standard deviation for ♂ (2.91) is probably larger than that for ♀ (4.21) ($p < 0.1$).

No consistent difference in time of passage of ♂ and ♀ at different stations can be demonstrated.

Migrates earlier than *S. borin*.

Passage earlier in the west than in the east.

The dependence of the time of passage on longitude is greater in autumn than in spring.

The northern breeding birds seem to be the first to migrate.

Discussion

The pattern of migration in autumn and spring shows clear correlations with changes in temperature.

Except in the breeding time, the northern border of the population is always close to the 10° C isotherm.

7. Literatur

- Arkin, H., & R.R. Colton (1970): Statistical methods. Barnes & Noble College Outline Series. • Bannerman, D. A. (1954): The birds of the British Isles. Oliver & Boyd, London. • Ders. (1963): Birds of the Atlantic Islands, Band I. Oliver & Boyd, London. • Ders. (1965): Birds of the Atlantic Islands, Band II. Oliver & Boyd, London. • Ders. (1968): Birds of the Atlantic Islands, Band IV. Oliver & Boyd, London. • Batschelet, E. (1965): Statistical methods for the analysis of problems in animal orientation and certain biological rhythms. American Institut of Biological Sciences, Washington D. C. • Belopolskii, L. O. (1961): Aus der Arbeit der Biologischen Station in Rybatschij. Falke 8: 375. • Berthold, P., E. Gwinner & H. Klein (1970): Vergleichende Untersuchung der Jugendentwicklung eines ausgeprägten Zugvogels, *Sylvia borin*, und eines weniger ausgeprägten Zugvogels, *S. atricapilla*. Vogelwarte 25: 297–331. • Dies. & P. Westrich (1971): Beziehungen zwischen Zugruhe und Zugablauf bei Garten- und Mönchsgrasmücke (*Sylvia borin* und *S. atricapilla*). Z. Tierpsychol. 30: 26–35. • Bezzel, E. (1963): Zum Durchzug und zur Brutbiologie von Grasmücken (*Sylvia*) nach Fängen und Ringfunden im Ismaninger Teichgebiet, Oberbayern. Vogelwarte 22: 30–35. • Blondel, J. (1966): Le cycle annuel des passereaux en Camargue. Terre et Vie 20: 271–294. • Ders. (1967): Etude d'un cline chez le rouge queue a front blanc. Alauda 3: 83–193. • Blumental, T. (1968): Dependence of flight velocity of some passerines on fat formation and the reserves of energy (in the light of the data for ringing recoveries). Commun. Baltic Commiss. Bird Migration 5: 153–154. • Bourne, W. R. P. (1955): The birds of the Cape Verde Islands. Ibis 97: 508–556. • Brickenstein-Stockhammer, C., & R. Drost (1956): Über den Zug der europäischen Grasmücken *Sylvia a. atricapilla*, *borin*, *c. communis* und *c. curruca* nach Beringungsergebnissen. Vogelwarte 18: 197–210. • Brunel, J., & J.-M. Thiollay (1969): Liste préliminaire des oiseaux de Côte d'Ivoire. Alauda 37: 230–254, 315–337. • Cawkell, E. M., & R. E. Moreau (1963): Notes on birds in the Gambia. Ibis 105: 156–178. • Curry-Lindahl, K. (1963): Våra fåglar i Norden. Zweite Aufl., Teil IV. Natur och Kultur, Stockholm. • Davis, P. (1967): Migration-seasons of the *Sylvia* warblers at British bird observatories. Bird Study 14: 65–95. • Dement'ev, G. P. & N. A. Gladkov (1954): Birds of the Soviet Union. Engl. Übersetzung 6: 395–413. Jerusalem 1966. • Dolnik, V. R. & T. I. Blumental (1967): Autumnal premigratory and migratory periods in the Chaffinch (*Fringilla c. coelebs*)

and some other temperate-zone passerine birds. *Condor* 69: 435–468. • Drost, J. (1962): The migration of birds. Riverside Press, Cambridge. • Edelstam, C., L. Broberg, B. Engström, W. Jenning & S. Lundberg (1963): Den Svenska fågelstationen på Capri och dess verksamhet 1956–61. *Vår Fågelvärld* 22: 225–270. • Elgoog, J. H., R. E. Sharland & P. Ward (1966): Palaearctic migrants in Nigeria. *Ibis* 108: 84–116. • Erard, C., & L. Yeatman (1966): Coup d'oeil sur les migrations des *Sylvidiées* d'après les résultats du baguage en France et au Maghreb. *Alauda* 34: 1–38. • Escardó, A. L. (1970): The climate of the Iberian Peninsula. In: H. E. Landsberg, *World survey of climatology* Bd. 5. Elsevier Publish. Comp., Amsterdam, London, New York. • Etchécopar, R. D., & F. Hüe (1964): Les oiseaux du nord de l'Afrique de la Mer Rouge aux Canaries. Boubée, Paris. • Geyr v. Schwebpenburg, H. (1929): „Zugstrassen“, Leitlinien. *J. Orn.* 77: Hartert Festschrift: 17–32. • Grote, H. (1930): Wanderungen und Winterquartiere der paläarktischen Zugvögel in Afrika. *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 16: 1–116. • Ders. (1931): Weitere Mitteilungen über paläarktische Zugvögel in Afrika. *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 17: 406–414. • Ders. (1937): Neue Beiträge zur Kenntnis der paläarktischen Zugvögel in Afrika. *Mitt. Zool. Mus. Berlin* 22: 45–85. • Gwinner, E., P. Berthold & H. Klein (1971): Untersuchungen zur Jahresperiodik von Laubsängern III. Die Entwicklung des Gefieders, des Gewichtes und der Zugunruhe südwestdeutscher und skandinavischer Fitis (*Phylloscopus t. trochilus* und *Ph. t. acredula*). *J. Orn.* 113: 1–8. • Haftorn, S. (1971): Norges fugle. Universitetsforlaget, Oslo. • Heim de Balsac, H., & N. Mayaud (1962): Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Lechevalier, Paris. • Hylbom, R. (1950): Migration period of some passerines revealed by daily ringing figures at Ottenby. *Proc. X. Int. Orn. Congr.*, 310–316. • James, F. C. (1970): Geographic size variation in birds and its relationship to climate. *Ecology* 51: 365–390. • Johannessen, T. W. (1970): The climate of Scandinavia. In: H. E. Landsberg: *World survey of climatology* Bd. 5 Elsevier Publish. Comp. Amsterdam, London, New York. • Johnston, R. F., & R. K. Selander (1964): House Sparrows: Rapid evolution of races in north America. *Science* 144: 548–550. • King, J. R., D. S. Farner & L. R. Mewaldt (1965): Seasonal sex and age ratios in populations of the White-crowned-Sparrows of the race *gambelii*. *Condor* 67: 489–504. • Kipp, F. A. (1936): Studien über den Vogelzug in Zusammenhang mit dem Flügelbau und Mauerzyklus. *Mitt. Vogelwelt* 35: 49–80. • Ders. (1958): Zur Geschichte des Vogelzuges auf der Grundlage der Flügelanpassungen. *Vogelwarte* 19: 233–242. • Klein, H.: (1973): Zur Verwendung von Landkarten in der Biologie. (Im Druck). • Lack, D., & P. Lack (1966): Passerine night migrants on Skokholm. *British Birds* 59: 129–141. • Larsen, V. H., & J. Rabøl (1968): Blåvand Fuglestation. *Feltornithologen* 10: 3–5. • Ludlow, A. R. (1966): Body-weight changes and moult of some palaeartic migrants in southern Nigeria. *Ibis* 108: 129–132. • Mackworth-Praed, C. W., & Captain C. H. B. Grant (1955): *Birds of eastern and north eastern Africa*. Longmans, Green & Co., London, New York, Toronto. • Mayaud, N. (1961): Réflexions sur la variation morphologique et les migrations de la fauvette des jardins *Sylvia borin*. *Alauda* 29: 196–204. • McLachlan, G. R., & R. Liveridge (1957): Roberts' birds of South Africa. Central News Agency, Johannesburg. • Meltotte, H., & J. Rabøl (1968): Christiansø. *Feltornithologen* 10: 122–124. • Middendorf, A. v. (1855): Die Isepiptesen Russlands. Grundlagen zur Erforschung der Zugzeiten und Zugrichtungen der Vögel Russlands. *Mem. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg* 6. Ser. Teil 2, *Sci. nat.* 8: 1–143. • Moreau, R. E. (1969): Comparative weights of some trans-Saharan migrants at intermediate points. *Ibis* 111: 621–624. • Ders. (1972): The Palaearctic-African bird migration systems. Academic Press, London & New York. • Murillo, F., & T. Sancho (1969): Migración de *Sylvia atricapilla* y *Erithacus rubecula* en Doñana según datos de capturas. *Ardeola* 13: 129–137. • Nice, M. (1964): Studies in the life history of the Song-Sparrow. Bd. I & II. Dover, N. Y. • Niethammer, G. (1937): Über die Beziehungen zwischen Flügelänge und Wanderstrecke bei einigen europäischen Singvögeln. *Arch. Naturgesch. N. F.* 6: 519–525. • Novak, L. (1959): Zug beringter Grasmücken der Gattung *Sylvia* aus der Tschechei. *Sylvia* 16: 161–172. • Pearson, D. J. (1971): Weights of some palaeartic migrants in southern Uganda. *Ibis* 113: 173–183. • Ders. (1972): The wintering and migration of palaeartic passerines at Kampala, southern Uganda. *Ibis* 114: 43–60. • Pennycuik, C. J. (1969): The mechanics of bird migration. *Ibis* 111: 525–556. • Pesenti, P. G. (1963): La migration de *Sylvia borin* concernant particulièrement l'Italie. *Proc. XIII. Int. Orn. Congr.*, 436–440. • Peterson, R. T., G. Mountfort & P. A. D. Hollom (1954): A field guide to the birds of Britain and Europe. Riverside Press, Cambridge. • Rabøl, J. (1967): Trækobservationer på Hesselø 1964–66. *Flora Fauna* 73: 113–126. • Ders. (1969): Småsjældenheder. *Feltornithologen* 2: 84–89. • Rendahl, H. (1960): Über den Zug der nordischen Sylviinen. *Vogelwarte* 20: 222–232. • Rensch, B. (1936): Studien über klimatische Parallelität der Merkmalsausprägung bei Vögeln und Säugern. *Arch. Natur-*

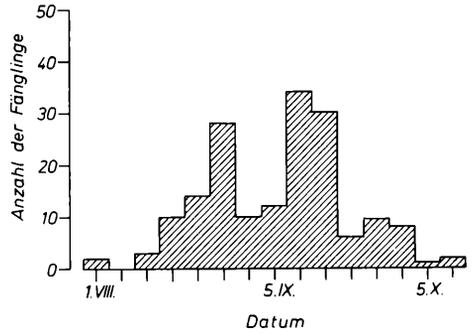
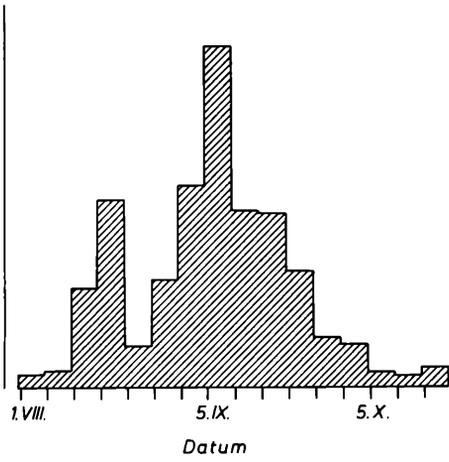
gesch. N. F. 5: 317–363. • Ders. (1938): Einwirkung des Klimas bei der Ausprägung der Vogelrassen, mit besonderer Berücksichtigung der Flügelform und der Eizahl. Proc. VIII. Int. Orn. Congr. 285–311. • Rodewald, M. (1966): Abkühlungstrend im Oberflächenwasser des nordatlantischen Ozeans. Umschau: 777. • Ders. (1971): Der Arktische Umschwung. Umschau: 205–205. • Rummey G. R. (1968): Climatology and the world's climates. Mac Millan Comp. New York. • Sachs, L. (1969): Statistische Auswertungsmethoden. Springer, Heidelberg & New York. • Safriel, U. (1968): Bird Migration at Elat, Israel. Ibis 110: 283–320. • Salomonsen, F. (1951): The immigration and breeding of the Fieldfare (*Turdus pilaris* L.) in Greenland. Proc. X. Int. Orn. Congr., 515–526. • Ders. (1955): The evolutionary significance of birdmigration. Dan. biol. Medd. 22: 1–62. • Ders. (1963): Nordens fåglar i färg. Teil VII. Allhems Förlag, Malmö. • Sauer, F., & E. Sauer (1960): Zugvögel aus der paläarktischen und afrikanischen Region in Südwestafrika. Bonner Zool. Beitr. 11: 41–86. • Scherhag, R. (1970): Beilage zur Berliner Wetterkarte, vom 25. Juni 1970. • Schmidt-Koenig, K. (1961): Die Sonne als Kompaß im Heim-Orientierungssystem der Brieftauben. Z. Tierpsychol. 18: 221–224. • Schütz, E. (mit P. Berthold, E. Gwinner & H. Oelke) (1971): Grundriß der Vogelzugkunde. Parey, Berlin, Hamburg. • Sharrock, J. T. R. (1968): Migration seasons of the *Sylvia* warblers at Cape Clear Bird Observatory. Bird Study 15: 99–103. • Smith, V. W. (1963): Arrival dates of the Garden warbler *Sylvia borin* in central Nigeria. Ibis 105: 561–563. • Ders. (1966): Autumn and spring weights of some palaeartic migrants in central Nigeria. Ibis 108: 492–512. • Ders. (1968): Spring migration through southeast Morocco. Ibis 110: 452–492. • Southern, N. H. (1938): The spring migration of the Swallow over Europe. British Birds 32: 4–7. • Ders. (1941): The spring migration of the Red-backed Shrike over Europe. British Birds 35: 114–119. • Stafford, J. (1956): The wintering of Blackcaps in the British Isles. Bird Study 3: 251–257. • Steinhäuser, F. (1970): Climatic atlas of Europe Vol. I. WHO, UNESCO Geneva. • Ticehurst, C. B., & H. Wistler (1930): A spring tour in eastern Spain and the Pityusae Islands. Ibis 6: 638–677. • Tinbergen, N. (1939): The behavior of the Snow Bunting in spring. Transact. Linnaean Soc. New York 5: 1. • Voous, K. H. (1960): Atlas of European birds. Nelson, Elsevier. • Weber, E. (1967): Grundriß der biologischen Statistik. Fischer, Stuttgart. • Weigold, H. (1924): VII. Bericht der Vogelwarte der Staatl. Biologischen Anstalt auf Helgoland. J. Orn. 72: 17–68. • Ders. (1926): Maße, Gewichte und Zug nach Alter und Geschlecht nach Helgoländer Zugvögeln. Aus der Biol. Anst. Helg. (Abt. Vogelwarte) Nr. 17. • Ders. (1930): Der Vogelzug auf Helgoland. Abhandlung aus dem Gebiet der Vogelzugsforschung Nr. 1. Friedländer & Sohn, Berlin. • West, C. G., L. J. Payton & L. Irving (1968): Analysis of spring migration of Lapland Longspurs to Alaska. Auk 85: 639–653. • Williams, J. G. (1963): A field guide to the birds of East and Central Africa. Riverside Press, Cambridge. • Williamson, K. (1964): Identification for ringers. The genus *Sylvia*. British Trust Ornithology. • Ders. & P. Whitehead (1963): An examination of Blackcap movements in autumn 1959. Bird Migration 2: 265–271. • Zink, G. (1973): Der Zug europäischer Singvögel. Ein Atlas der Wiederfunde beringter Vögel. 1. Lieferung. Vogelwarte Radolfzell.

Anschriften der Verfasser: Dr. Helmut Klein und Dr. Eberhard Gwinner 8131 Erling-Andechs, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie. Dr. Peter Berthold, Vogelwarte Radolfzell, 7761 Schloß Möggingen.

8. Anhang

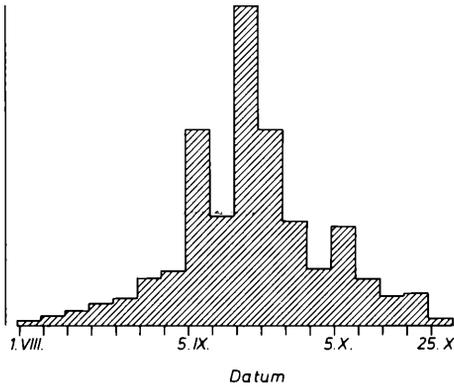
In diesem Anhang sind Durchzugsdiagramme zusammengestellt, die teilweise nach vorliegenden Originaldaten angefertigt sind, oder durch Auswertung oder Umzeichnung publizierter Durchzugsdaten gewonnen wurden. Da nicht bei allen publizierten Diagrammen die absolute Zahl der registrierten Vögel angegeben ist und die Fangintensität nicht während der gesamten Durchzugszeit konstant ist, wurde teilweise auf eine Skaleneinteilung der Häufigkeitsachse verzichtet. Die Diagramme ermöglichen es trotzdem, die Durchzugszeit und die Zeit der Durchzugsmaximums zu ermitteln. Die Zusammenstellung soll es künftigen Untersuchern erleichtern, die Durchzugsverhältnisse an verschiedenen Orten zu beurteilen und zu vergleichen, ohne Schwierigkeiten mit unterschiedlichen Maßstäben und Darstellungsweisen zu haben. Die Quelle der jeweils zugrundeliegenden Daten kann an Hand der Tabellen 1 und 2 festgestellt werden.

Anhang — Appendix

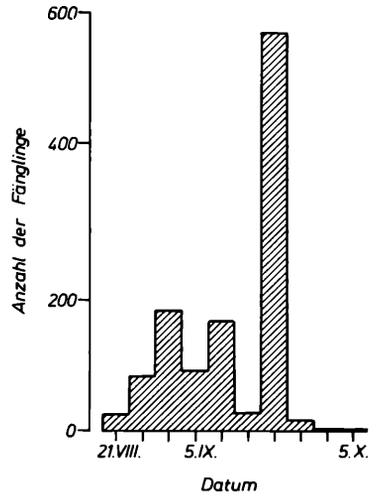


S. borin, Herbst, Bretolet

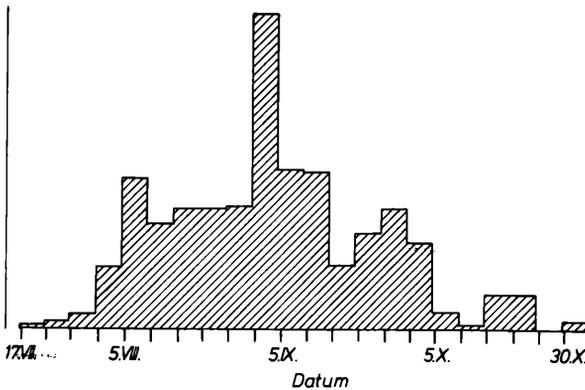
S. borin, Herbst, Cape Clear



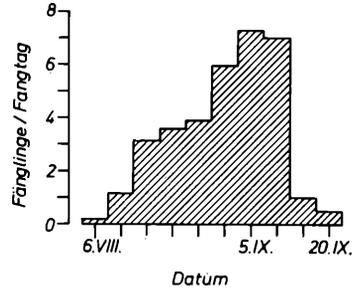
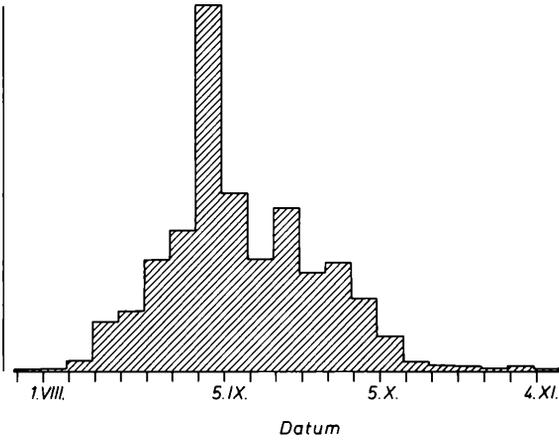
S. borin, Herbst, Bardsey



S. borin, Herbst, Helgoland

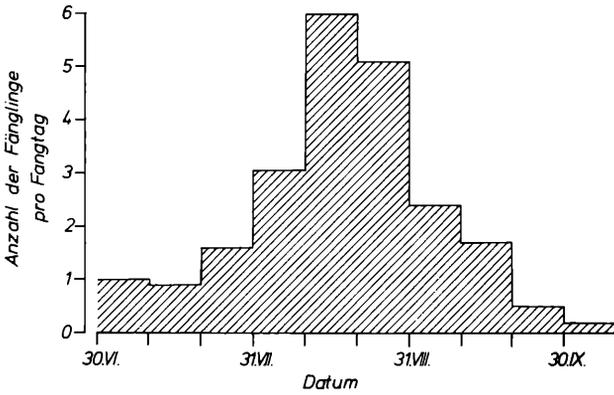


S. borin, Herbst, Dungeness

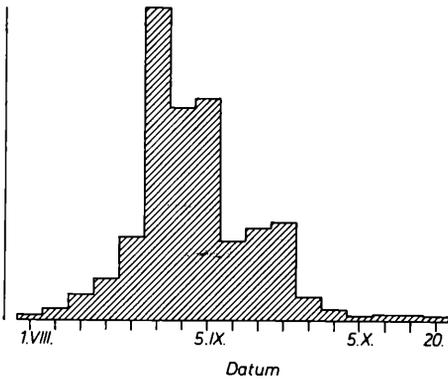


S. borin, Herbst, Lägskär

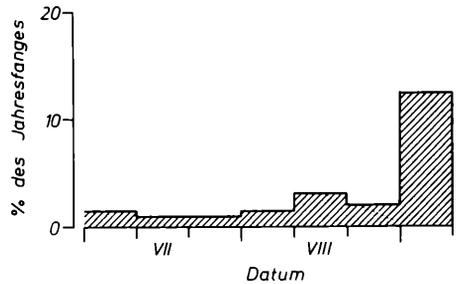
S. borin, Herbst, Fair Isle



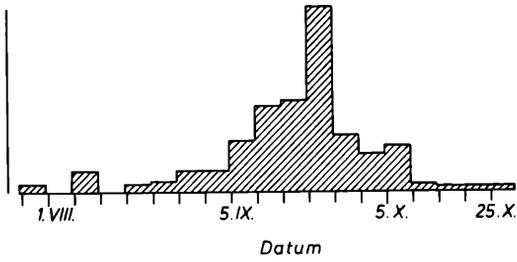
S. borin, Herbst, Ismaning



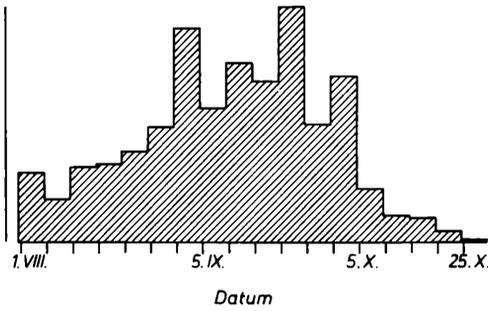
S. borin, Herbst, Ottenby



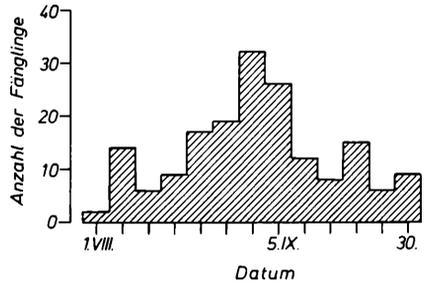
S. borin, Herbst, Rossitten



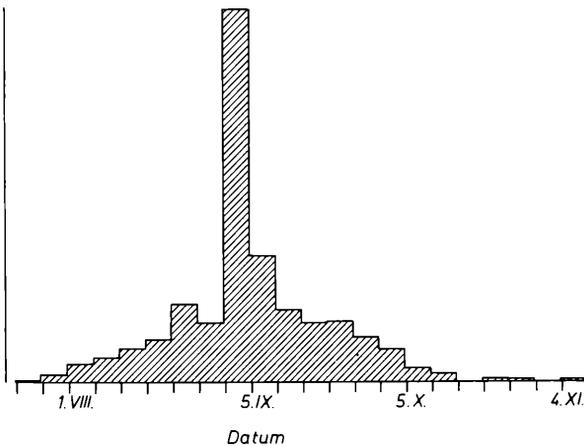
S. borin, Herbst, Lund



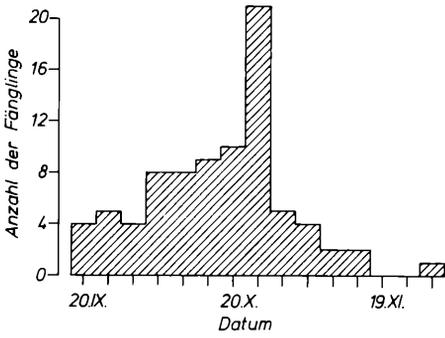
S. borin, Herbst, Portland



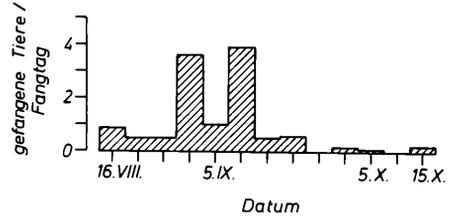
S. borin, Herbst, Sempach



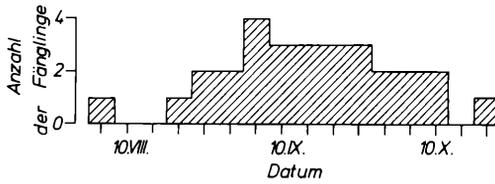
S. borin, Herbst, Spurn Head



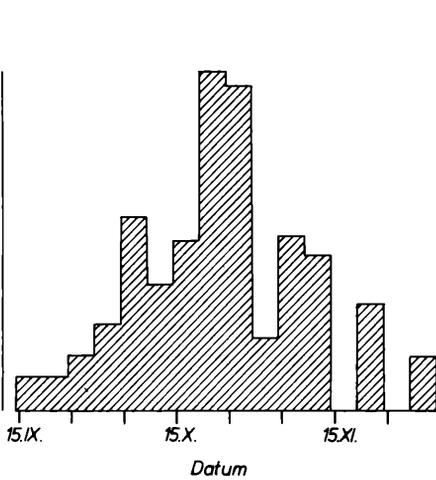
S. borin, Herbst, Vom



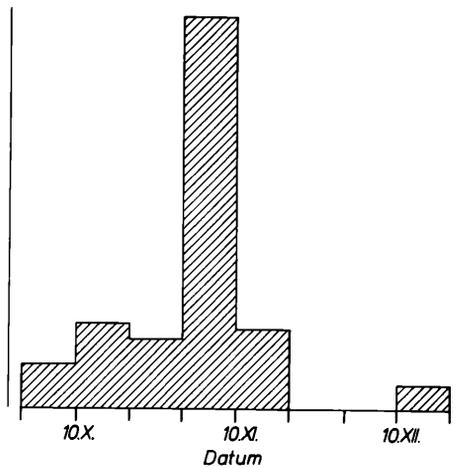
S. borin, Herbst, Säppi



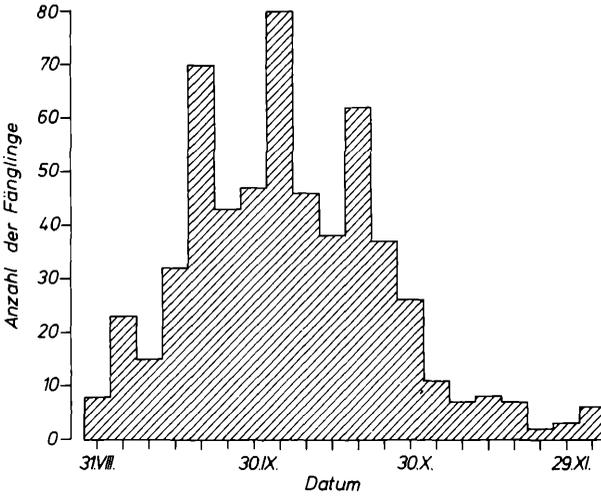
S. atricapilla, Herbst, Bretolet



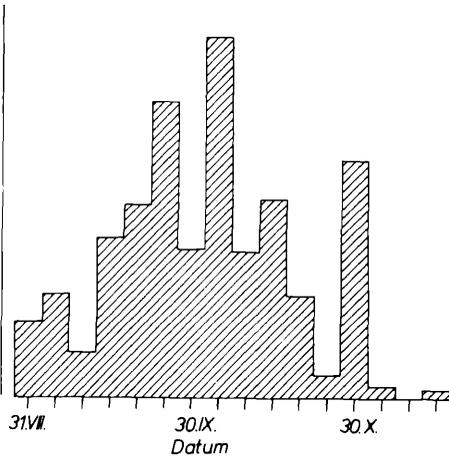
S. atricapilla, Herbst, Cap Clear



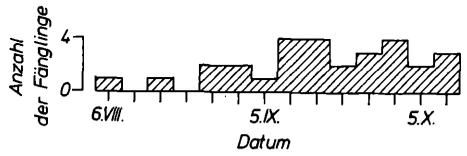
S. atricapilla, Herbst, Doñana



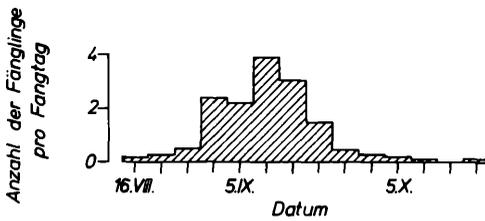
S. atricapilla, Herbst, Fair Isle



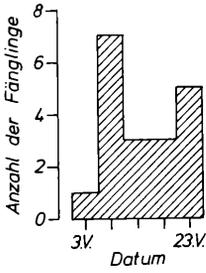
S. atricapilla, Herbst, Helgoland



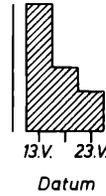
S. atricapilla, Sempach Herbst,



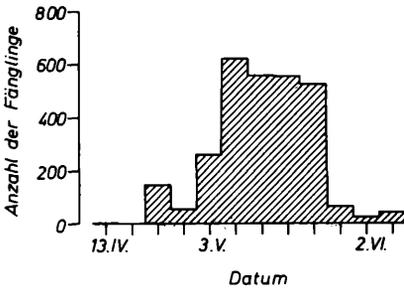
S. atricapilla, Herbst, Säppi



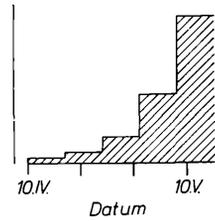
S. borin, Frühjahr, Bodensee



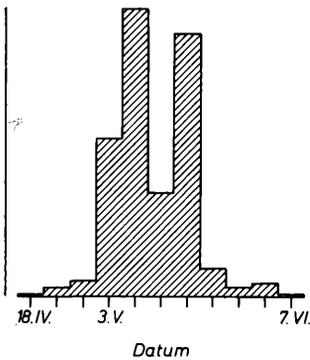
S. borin, Frühjahr, Cape Clear



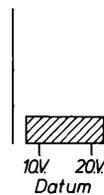
S. borin, Frühjahr, Capri



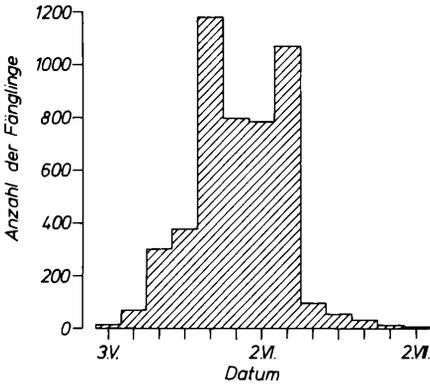
S. borin, Frühjahr, Defilia



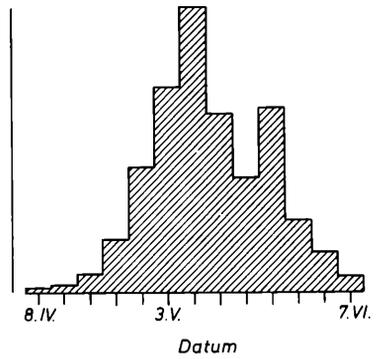
S. borin, Frühjahr, Dungeness



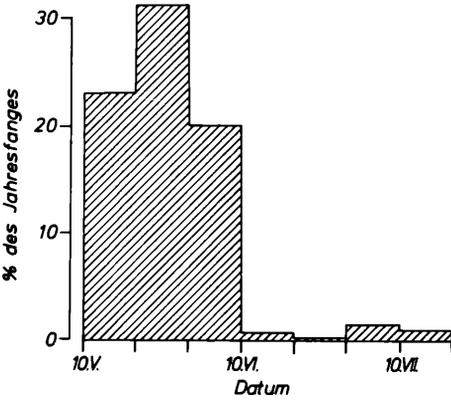
S. borin, Frühjahr, Elat (Israel)



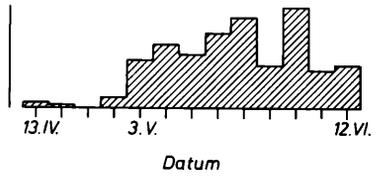
S. borin, Frühjah, Helgoland



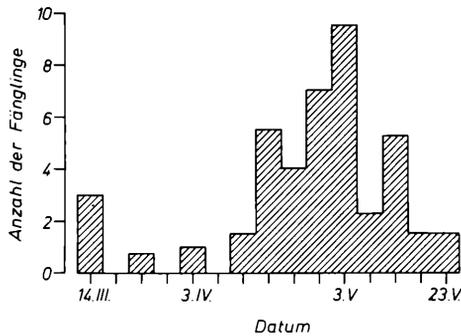
S. borin, Frühjah, Portland



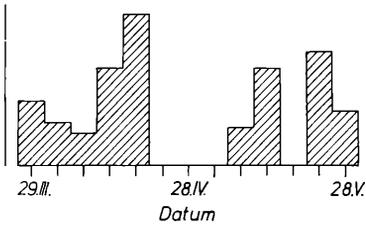
S. borin, Frühjah, Rossitten



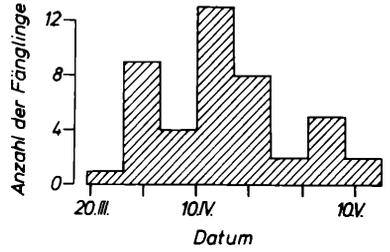
S. borin, Frühjah, Spurn Head



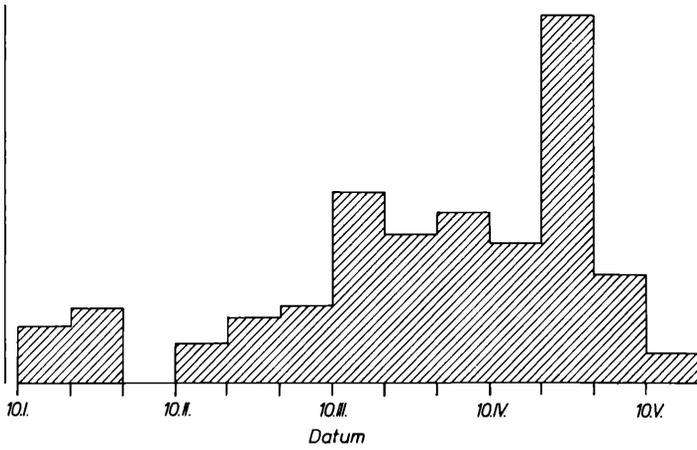
S. borin, Frühjah, Vom



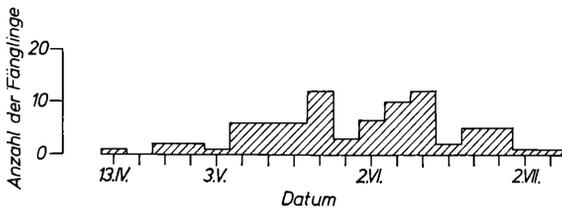
S. atricapilla, Frühjahr, Cap Clear



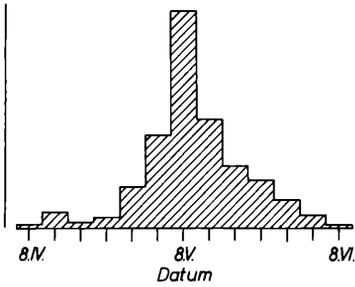
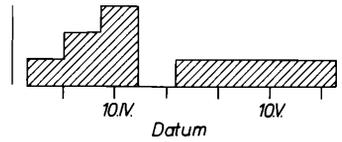
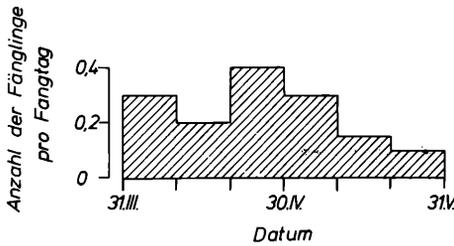
S. atricapilla, Frühjahr, Defilia



S. atricapilla, Frühjahr, Doñana



S. atricapilla, Frühjahr, Fair Isle

*Satricapilla*, Frühjahr, Helgoland*Satricapilla*, Frühjahr, Eilat (Israel)*Satricapilla*, Frühjahr, Ismaning

Die Vogelwarte 27, 1973: 134–136

Effects of Drought on the White Stork in Natal, South Africa

By Gordon L. Maclean, Robert M. Gous & Theodore Bosman

During the latter half of December 1972, reports were received from farmers and travellers near Pietermaritzburg (29.36 S 30.23 E), Natal, and near Kokstad (30.32 S 29.28 E), East Griqualand, Rep. of South Africa, that White Storks *Ciconia ciconia* were being found dead or dying in these areas. A dead stork found near Kokstad is said to have been marked by a Helgolander. Details are: the bird has been ringed as nestling the 25 June 1972 at Wahrenholz, Kr. Gifhorn, Niedersachsen, F. R. Germany 53.37 N 10.36 E by Mr. W. Paszkowski. The general condition of all the storks was reported to be poor — plumage was dirty and the birds were weak and debilitated. Unfortunately no counts of the ailing birds was made. Assuming the possibility of pesticide poisoning, we asked the Natal Parks, Game and Fish Preservation Board to obtain a stork for us in order to investigate the bird's condition in detail.

On 29 December a White Stork was caught by hand near Pietermaritzburg; the bird was weak, had no fat reserves at all, and its plumage was stained with earth. The bird was killed and dissected. It was found to be heavily infested with a tapeworm of the genus *Hymenolepis* which greatly distended the jejunum. To all appearances it is not a question of *H. microcephala* Rud. but probably of *H. multi-*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: [27_1973](#)

Autor(en)/Author(s): Klein Helmut, Berthold Peter, Gwinner Eberhard

Artikel/Article: [Der Zug europäischer Garten- und Mönchsgrasmücken \(Sylvia borin und S. atricapilla\) 73-134](#)