DIE VOGELWARTE

BERICHTE AUS DEM ARBEITSGEBIET DER VOGELWARTEN

Fortsetzung von: DER VOGELZUG, Berichte über Vogelzugforschung und Vogelberingung

Band 33 **Heft 2** **Dezember 1985**

Die Vogelwarte 33, 1985: 81—108

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Köln, Lehrstuhl für Physiologische Ökologie, und der Vogelwarte Radolfzell am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie

Dismigration und Sterblichkeit in Süddeutschland beringter Schleiereulen *(Tyto alba)*

Von Franz Bairlein

1. Einleitung

Bereits 1937 veröffentlichte SCHNEIDER die erste Auswertung von Ringfunden von Schleiereulen und bemerkte dazu: „Von den heimischen Eulenarten liefert die Schleiereule als Beringungsobjekt die besten Ergebnisse, da ihre Lebensweise eine enge Wohngemeinschaft mit dem Menschen bedingt und sie deshalb verhältnismäßig häufig in Menschenhände fällt." Viele der von SCHNEIDER (1937) angeschnittenen Fragen der Wanderungen von beringten Schleiereulen wurden dann von SAUTER (1956) an erheblich mehr Ringfunden detaillierter erörtert. Mit zunehmendem Ringfundmaterial gewannen dann auch Fragen der Populationsstruktur und der Sterblichkeit von Schleiereulen an Bedeutung (SCHIFFERLI 1949, STEWART 1952, SCHIFFERLI 1957, VERHEYEN 1969), wobei gerade die Wintersterblichkeit im Vordergrund stand (PIECHOCKI 1960, GÜTTINGER 1965). Bedingt durch ein weit verbreitetes Interesse an der Schleiereule liegen inzwischen noch weitere, mehr regionale Untersuchungen über Wanderungen und Sterblichkeit dieser Art vor: HONER (1963), HENNY (1969), FRYLESTAM (1972), SCHÖNFELD (1974), SCHÖNFELD et al. (1977), BRAAKSMA & DEBRUIJN (1976), SCHÖNFELD & GIRLING (1975), GLUTZ VON BLOTZHEIM & SCHWARZENBACH (1979), KNEIS (1981); siehe auch SCHNEIDER (1977), GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980) und BUNN et al. (1982).

Für den süddeutschen Raum hat sich das vorliegende Ringfundmaterial seit SAUTER (1956) nahezu verdreifacht. Deshalb schien eine weitere, detaillierte Auswertung der Schleiereulen-Funde der Vogelwarte Radolfzell angebracht, wobei aber neben einer Gesamtbetrachtung dieses Materials insbesondere auf regionale und auch zeitliche Unterschiede im Wanderungsverhalten und in der Sterblichkeit geachtet werden sollte. Zudem ist SIEFKE (1984 a, b) zuzustimmen, der die Bedeutung der Dismigration für das Verständnis der Populationsstruktur einer Art betont und deshalb auch weitere, eingehende Ringfundanalysen fordert.

2. Material

Von in Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Saarland seit 1946 beringten Schleiereulen wurden bis zum 31. 12. 1981 1389 Tiere wiedergefunden (1245 nestjung und 144 nicht diesjährig beringte Vögel). Alle verwertbaren Funde wurden codiert und anschließend mit

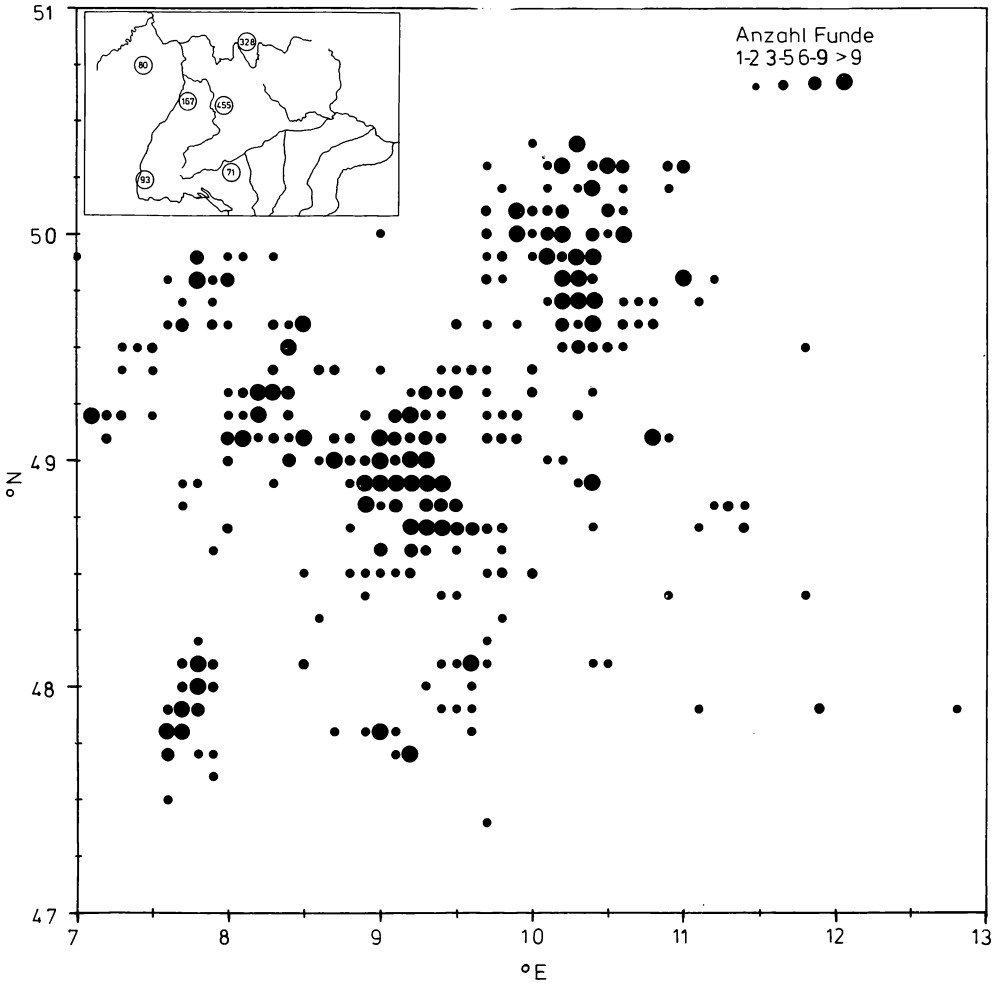

Abb. 1: Verteilung der Beringungsorte von Funden in S-Deutschland beringter Schleiereulen (a) und Zusammenfassung nach Beringungsschwerpunkten (b) mit Anzahl der aus diesen Gebieten vorliegenden Ringfunde. — Ringing sites of recoveries of Barn Owls ringed in S-Germany (a) and pooled ringing localities (b) with number of recoveries from each population.

Hilfe der EDV weiterverarbeitet. Richtung und Entfernung zwischen Beringungs- und Fundort jedes Fundes wurden nach der Formel für Loxodrome ermittelt (s. IMBODEN & IMBODEN 1972); mittlere Koordinaten und Mittelrichtungen für Gruppen von Funden wurden nach PERDECK (1977) und BATSCHELET (1965, 1972) berechnet.

Zur Frage nach regionalen Unterschieden in Wanderungsverhalten und Sterblichkeit habe ich die Beringungsorte der einzelnen Funde (s. Abb. 1a) zu einzelnen Beringungsschwerpunkten zusammengefaßt (Abb. 1b). 1204 der insgesamt 1245 Funde nestjung beringter Schleiereulen konnten den folgenden Gebieten zugeordnet werden: südlicher Oberrhein, nördlicher Oberrhein, Rheinland-Pfalz/Saarland, mittlerer Neckar, Franken, Oberschwaben/Bodensee.

Die Bestimmung der Mortalität erfolgte vor allem nach den Modellen der Lebenstafel-Analyse (z. B. HICKEY 1952, SEBER 1973, CAUGHLEY 1977) sowie nach HALDANE (1955).

Je nach Fragestellung und Verteilungsform wurden die Daten mit dem U-Test, chi^2-Test, oder RAYLEIGH- Test auf ihre Signifikanz geprüft (s. dazu SACHS 1974, BATSCHELET 1965, 1972).

Den Herren Prof. Dr. P. BERTHOLD, Dr. P. BECKER, K.-M. EXO, Prof. Dr. D. NEUMANN und Dr. G. ZINK danke ich für kritische Durchsicht des Manuskriptes.

3. Ergebnisse

3.1 Wanderungen

3.1.1 Entfernung

Von den 1245 als Nestlinge in Süddeutschland beringten Schleiereulen wurden insgesamt 43,5 % in weniger als 50 km Entfernung von ihrem Beringungsort wiedergefunden (Abb. 2). 24,5 % aller Funde waren mehr als 100 km vom Ort der Beringung entfernt, 11,6 % mehr als 200 km und 4 % mehr als 500 km. Fünf Jungeulen wurden weiter als 1000 km vom Geburtsort entfernt gefunden. Die mediane Entfernung zwischen Fund- und Beringungsort betrug für alle Funde in Süddeutschland nestjung beringter Schleiereulen 59 km. Allerdings ergeben sich Unterschiede in den Fundentfernungen dieser nestjung beringten Schleiereulen zwischen Funden im ersten Lebensjahr und in späteren Jahren (Tab. 1). So ist z. B. der Anteil von Fernfunden (> 100 km) im 1. Lebensjahr gesichert geringer als in den späteren Jahren ($p < 0{,}01$).

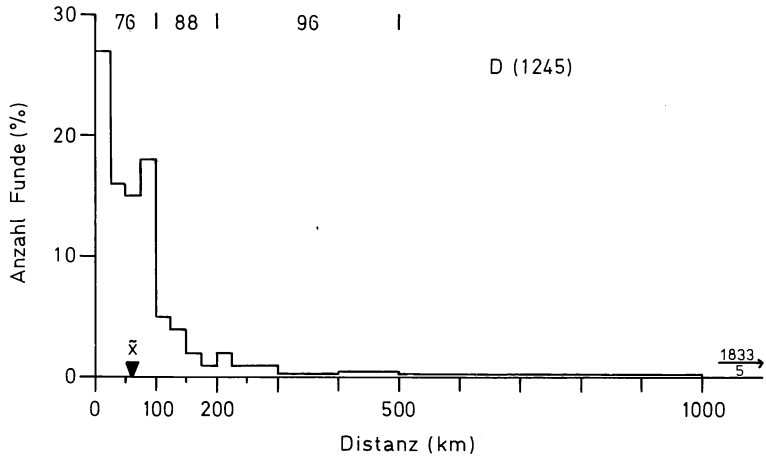

Abb. 2: Entfernungen der Funde nestjung beringter Schleiereulen. — Frequency distribution of distances travelled by nestling Barn Owls.

Von den als Altvögel beringten Tieren wurde die Hälfte in einer Entfernung von weniger als 50 km vom Ort der Beringung gefunden (Tab. 1). Mit einer medianen Entfernung zwischen Fund- und Beringungsort von 49 km scheinen sich die Altvögel weniger weit vom Beringungsort (Brutort) zu entfernen als die Jungtiere, wenn auch der Unterschied wegen der geringen Anzahl von Funden beringter Alteulen nicht signifikant ist ($0{,}05 < p < 0{,}10$). Durchschnittlich wurden 22,1 % der Jungeulen in ihrem 1. Lebensjahr mehr als 100 km vom Ort ihrer Beringung entfernt gefunden. Der Anteil solcher Fernfunde schwankt allerdings von Jahr zu Jahr ganz erheblich (Abb. 3). Weiterhin war der Anteil von Fernfunden abhängig vom Zeitpunkt (Monat) der Beringung (Tab. 2). Von den von April—Juli beringten Nestlingen wurden in ihrem ersten Lebensjahr durchschnittlich 29 % über 100 km von ihrem Geburtsort entfernt gefunden, wo-

Tab. 1: Häufigkeit der Entfernung zwischen Fund- und Beringungsort süddeutscher Schleiereulen. — Distancies travelled by Barn Owls ringed in S-Germany.

	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) 0—50 km	51—100 km	> 100 km	> 200 km	> 500 km
beringt als Nestling, alle Funde	1245	43,5	32,0	24,5	11,6	4,0
beringt als Nestling, Funde im 1. Jahr	878	45,9	32,0	22,1	10,7	3,5
beringt als Nestling, spätere Funde	367	37,6	32,2	30,2	13,9	5,4
beringt als nicht diesjährig	144	50,0	31,9	18,1	8,3	2,8

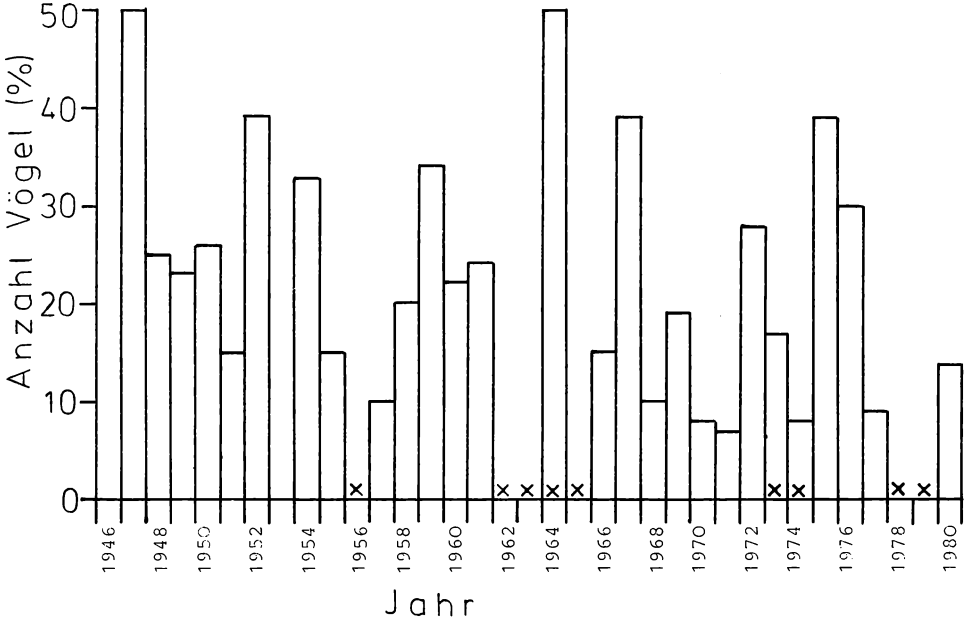

Abb. 3: Anteil von Fernfunden (> 100 km) nestjung beringter und im 1. Lebensjahr wiedergefundener Schleiereulen in Abhängigkeit vom Beringungsjahr. x = Jahre mit weniger als 10 Funden. — Percentage of Barn Owls ringed as nestlings and recovered in their first year of life more than 100 km from their place of ringing in the different years of ringing. x = years with less than 10 recoveries.

Tab. 2: Funde nestjung beringter Schleiereulen im 1. Lebensjahr in Abhängigkeit vom Beringungsmonat. — Nestling Barn Owls recovered within their first year and in relation to the month of ringing.

Beringungsmonat	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) <50 km	>100 km	Median (km)
Mai	47	47	28	60
Juni	202	43	29	57
Juli	192	42	29	67
August	199	41	21	67
September	141	52	18	40
Oktober	114	54	8	45

gegen dieser Anteil an Fernfunden in den folgenden Beringungsmonaten kontinuierlich und signifikant abnahm (Tab. 2; $p < 0{,}05$).

Ein etwas anderes Bild ergibt sich bei der Betrachtung der medianen Entfernung zwischen Fund- und Beringungsort für die einzelnen Beringungsmonate (Tab. 2). Die größte mediane Entfernung ist bei den in den Monaten Juli und August beringten Jungeulen zu finden, wogegen im Mai/Juni oder September/Oktober beringte Jungeulen weniger weit entfernt gefunden wurden. Das kommt daher, daß in den Monaten Juli und August relativ mehr Individuen zwischen 50 und 100 km gefunden wurden als in den übrigen Monaten, in denen der Anteil von Funden unter 50 km gesichert größer war (48 %:42 %; $p < 0{,}05$).

Neben Jahr und Monat der Beringung ergab sich eine Abhängigkeit der zurückgelegten Entfernung vom Alter der Jungeulen. Wie schon oben erwähnt wurden innerhalb des ersten Jahres nach der Beringung mit 22 % gesichert weniger Jungeulen mehr als 100 km vom Ort der Beringung entfernt gefunden als in späteren Lebensjahren mit 30 % ($p < 0{,}01$). Dieser Unterschied bleibt mit 25 %:32 % auch erhalten, wenn man im 1. Jahr die ersten beiden Lebensmonate nach der Beringung unberücksichtigt läßt, in denen sich die Jungeulen wohl noch im Familienverband aufhalten (u. a. SCHNEIDER 1977; s. auch Abb. 4).

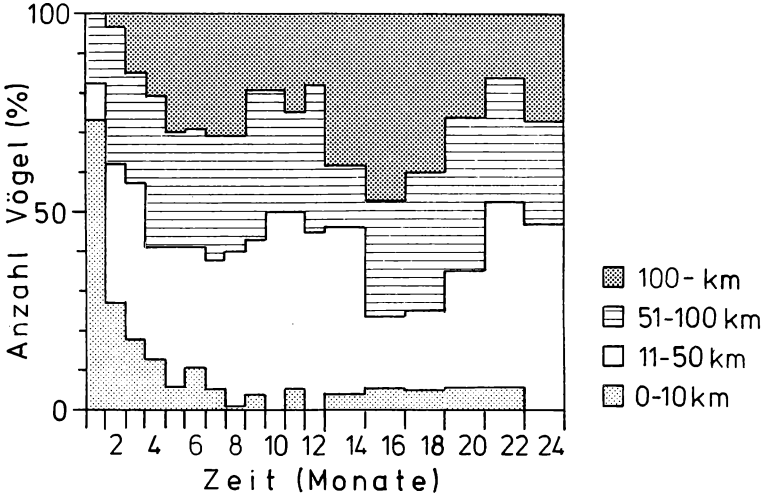

Abb. 4: Verteilung der Funde nestjung beringter Schleiereulen in den ersten beiden Lebensjahren für verschiedene Entfernungsklassen. — Percentage of Barn Owls ringed as nestlings and recovered in monthly intervals during their first two years of life at different distances.

Differenziert man die Fundentfernungen für die ersten beiden Lebensjahre noch weiter, so ergibt sich das in Abb. 4 dargestellte Bild. Der Anteil an Ortsfunden (0—10 km) nimmt mit zunehmendem Alter rasch ab. Mehr als 6 Monate alte Eulen befinden sich nur noch zu einem sehr geringen Anteil an ihrem Geburtsort. Die erste Abwanderung erfolgt vom 3. Lebensmonat ab. 5—8 bzw. 13—18 Monate alte Jungeulen wurden dann zu einem weit größeren Anteil in mehr als 100 km Entfernung gefunden als Tiere am Ende ihres ersten oder zweiten Lebensjahres.

Betrachtet man die Fundentfernungen aller in Süddeutschland nestjung beringter Schleiereulen in den ersten Monaten und im ersten Winter nach der Beringung, so ergibt sich das in Tab. 3 dargestellte Bild. In den Monaten Juli bis September gefundene Jungeulen hatten sich nur in wenigen Fällen mehr als 100 km von ihrem Geburtsort entfernt. Die meisten Fernfunde stammen aus den Spätherbst- und Wintermonaten.

Tab. 3: Fernfunde (> 100 km) nestjung beringter Schleiereulen im ersten Herbst und ersten Winter. — Nestling Barn Owls recovered within their first autumn and first winter more than 100 km from the place of ringing.

	a alle Funde		b beringt am mittleren Neckar		c beringt in Unterfranken	
Fundmonat	n	% > 100 km	n	% > 100 km	n	% > 100 km
Juli	7	0	1	0	2	0
August	28	4	6	0	11	0
September	55	7	13	8	22	0
Oktober	81	21	24	12	20	20
November	139	24	50	18	44	27
Dezember	146	27	40	33	46	26
Januar	141	30	54	26	37	27
Februar	117	23	55	24	23	26
März	78	24	31	13	21	38

In diesem Zusammenhang war auch zu prüfen, wo sich die Jungeulen in ihrer ersten Brutzeit befanden. Wie Abb. 4 zeigt, ist der Anteil von Fernfunden (> 100 km) verglichen zu den Wintermonaten wieder erheblich zurückgegangen und betrug nun nur noch etwa 20 %. Von den im Vorjahr nestjung beringten und in den Monaten Mai bis August des Folgejahres gefundenen Jungeulen waren 53 % der Tiere weniger als 50 km von ihrem Geburtsort entfernt; 81 % wurden bis zu einer Entfernung von 100 km gefunden und nur 10 % der Funde lagen weiter als 200 km vom Beringungsort entfernt, der weiteste 450 km (n = 62).

Zur Klärung der Frage nach regionalen Unterschieden im Wanderungsverhalten von nestjung beringten Schleiereulen habe ich für die oben genannten Beringungsregionen die Fundentfernungen getrennt analysiert (Tab. 4). In den einzelnen Gebieten (Populationen) ist der Anteil an Fernfunden (> 100 km) unterschiedlich hoch. Gegenüber stehen sich dabei vor allem relativ hohe Werte aus dem südlichen und nördlichen Oberrheingebiet und der erheblich geringere Anteil an Fernfunden aus den übrigen Gebieten. Vom gesamten Oberrhein wurden Jungeulen mit 31 % signifikant ($p < 0{,}05$) häufiger mehr als 100 km von ihrem Geburtsort entfernt gefunden als aus den anderen Gebieten mit nur 23 %. Betrachtet man den Anteil von Funden unter 50 km Entfernung vom Beringungsort, so ist dieser besonders hoch in Franken, aber auch am nördlichen Oberrhein sowie im Bereich Rheinland-Pfalz/Saarland. Diese drei Gebiete unterscheiden sich hinsichtlich ihres Anteils an Nahfunden (< 50 km) nicht, sind jedoch

Tab. 4: Funde nestjung beringter Schleiereulen im ersten Lebensjahr für die verschiedenen Beringungsgebiete (s. Abb. 1). — Nestling Barn Owls recovered within their first year after ringing from different ringing localities (s. Fig. 1).

Beringungsgebiet	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) < 50 km	> 100 km
südl. Oberrhein	61	26	33
nördl. Oberrhein	125	61	25
Rheinland/Pfalz	60	53	18
mittl. Neckar	307	36	20
Franken	239	59	23
Oberschwaben	52	44	21

signifikant ($p < 0{,}001$) verschieden von den drei anderen Gebieten (südl. Oberrhein, mittl. Neckar und Oberschwaben/Bodensee), in denen der Anteil an Nahfunden deutlich niedriger ist. Die relativ wenigsten Nahfunde finden sich am südlichen Oberrhein.

Ein etwas anderes Bild ergibt sich bei der Betrachtung der Fundentfernungen nestjung beringter Schleiereulen in späteren Fundjahren (Tab. 5).

Tab. 5: Funde nestjung beringter Schleiereulen in späteren Jahren für die verschiedenen Beringungsgebiete (s. Abb. 1). — Nestling Barn Owls recovered in subsequent years from the different ringing localities (s. Fig. 1).

Beringungsgebiet	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) < 50 km	> 100 km
südl. Oberrhein	32	47	41
nördl. Oberrhein	42	43	38
Rheinland-Pfalz	20	35	35
mittl. Neckar	158	26	26
Franken	89	49	24
Oberschwaben	19	26	37

Tab. 6: Funde nestjung beringter Schleiereulen in Abhängigkeit vom Beringungsmonat. — Nestling Barn Owls recovered in relation to the month of ringing.

Beringungsgebiet	Beringungsmonat	Anzahl Funde	% Funde < 50 km	> 100 km	Median km
mittl. Neckar	Mai/Juni	68	40	25	60
	Juli/August	231	31	24	76
	Sept./Oktober	156	32	17	69
Franken	Mai/Juni	121	48	26	53
	Juli/August	85	54	29	45
	Sept./Oktober	122	65	16	21

Hinsichtlich des Anteils von Fernfunden in Abhängigkeit vom jeweiligen Beringungsmonat bestätigen sich die oben ausgeführten Befunde auch für die Teilgebiete, wobei aber entsprechend ihrer hohen Anzahl an Wiederfunden beringter Schleiereulen nur die Gebiete „mittlerer Neckar" und „Franken" (Tab. 6) beispielhaft betrachtet wurden. In beiden Gebieten annähernd gleich ist der Anteil von Fernfunden von in den Monaten September und Oktober beringten Jungeulen deutlich erniedrigt. Unterschiede zeigen sich jedoch im Anteil der Nahfunde unter 50 km. Am mittleren Neckar ist der Anteil solcher Nahfunde in allen Beringungsmonaten relativ gleich, aber mit insgesamt 33 % deutlich und signifikant niedriger ($p < 0{,}001$) als in Franken. Hier ist der Anteil von Nahfunden in den Beringungsmonaten September/Oktober signifikant ($p < 0{,}01$) höher als bei in den Monaten Mai und Juni beringten Tieren. Entsprechend nimmt für Franken die mediane Entfernung zwischen Fund- und Beringungsort über die Beringungsmonate hinweg deutlich ab, wogegen sie am mittleren Neckar ungefähr gleich bleibt. Unterschiede zwischen den Gebieten ergaben sich auch beim Anteil von Fernfunden in den verschiedenen Fundmonaten im ersten Herbst und ersten Winter (s. Tab. 3).

Tab. 7: Richtungsverteilung aller Funde nestjung beringter Schleiereulen im 1. Lebensjahr und weiter als 10 km entfernt. — Direction of movements of nestling Barn Owls recovered within their first year and travelled more than 10 km.

		% Funde (recoveries)			
Beringungsgebiet	Anzahl Funde	NW—NE (316°—45°)	NE—SE (46°—135°)	SE—SW (136°—225°)	SW—NW (226°—315°)
südl. Oberrhein	57	28	9	53	10
nördl. Oberrhein	110	24	17	45	14
Rheinland-Pfalz	50	30	18	32	20
mittl. Neckar	308	23	10	53	14
Franken	188	21	16	34	29
Oberschwaben	43	33	23	30	14

Tab. 8: Funde nestjung beringter Schleiereulen in späteren Jahren und mehr als 10 km entfernt. — Direction of movements of nestling Barn Owls in subsequent years and travelled more than 10 km.

		% Funde (recoveries)			
Beringungsgebiet	Anzahl Funde	NW—NE	NE—SE	SE—SW	SW—NW
südl. Oberrhein	28	32	21	39	7
nördl. Oberrhein	41	24	17	49	10
Rheinland-Pfalnz	20	35	40	5	20
mittl. Neckar	129	23	9	48	20
Franken	77	25	20	39	17
Oberschwaben	19	16	16	53	16

2.1.2 Richtung der Wanderungen

Neben der Frage nach der Wanderentfernung war zu prüfen, in welchen Richtungen die Jungeulen abgewandert sind. Da hierbei entsprechend den unterschiedlichen topografischen Strukturen der einzelnen Beringungsgebiete Unterschiede in der Ausbreitungsrichtung zu erwarten waren (vgl. SAUTER 1956, GLUTZ VON BLOTZHEIM & SCHWAR-

Tab. 9: Richtungsverteilung von Funden nestjung beringter Schleiereulen im 1. Lebensjahr in Abhängigkeit von Beringungsort und Fundentferung. — Direction of movements of nestling Barn Owls recovered within their first year in relation to their place of ringing and their distances travelled.

Beringungsgebiet	Entfernung	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) NW—NE	NE—SE	SE—SW	SW—NW
südl. Oberrhein	10— 50 km	14	79	14	—	7
	51—100 km	25	—	4	96	—
	101— km	18	28	11	33	28
nördl. Oberrhein	10— 50 km	61	26	16	46	10
	51—100 km	18	33	17	44	6
	101— km	31	13	19	42	26
Rheinland-Pfalz	10— 50 km	24	33	17	33	17
	51—100 km	17	24	24	35	17
	101— km	9	33	11	22	33
mittl. Neckar	10— 50 km	98	55	8	20	16
	51—100 km	148	3	7	83	7
	101— km	62	19	23	32	26
Franken	10— 50 km	85	35	14	24	27
	51—100 km	49	12	20	48	20
	101— km	54	7	15	37	41
Oberschwaben	10— 50 km	15	73	13	—	13
	51—100 km	17	6	29	59	6
	101— km	11	18	27	27	27

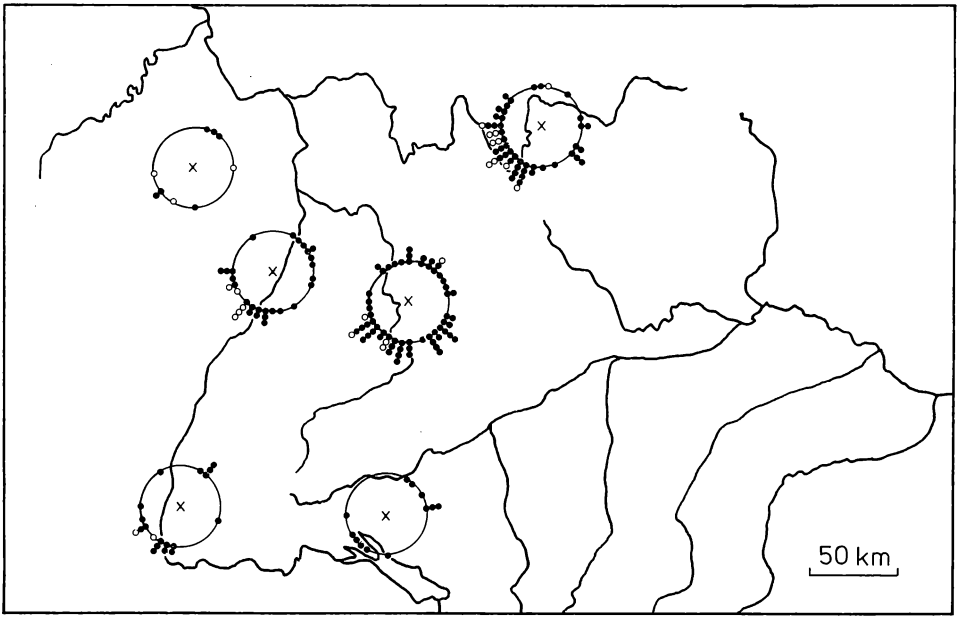

Abb. 5: Verteilung der Richtungen zwischen Beringungs- und Fundort von Fernfunden (> 100 km) nestjung beringter Schleiereulen in den verschiedenen Populationen. o = Funde über 500 km. — Direction of movement of Barn Owl ringed as nestlings in different populations and recovered within one year at distances greater than 100 km. o = more than 500 km.

ZENBACH 1979), sind zunächst in Tab. 7 die Richtungsverteilungen aller Funde über 10 km Entfernung vom Beringungsort nestjung beringter Schleiereulen in ihrem ersten Jahr für die sechs Beringungszentren dargestellt. Zwischen den einzelnen Gebieten ergeben sich dabei erhebliche Unterschiede in der bevorzugten Ausbreitungsrichtung. Am südlichen und nördlichen Oberrhein sowie am mittleren Neckar findet sich eine deutliche Bevorzugung einer S-Richtung, wogegen in den anderen Gebieten die Verteilung der Fundrichtungen ausgeglichener ist. Funde in späteren Lebensjahren sind in Tab. 8 zusammengefaßt. Allerdings ist die bevorzugte Ausbreitungsrichtung aus den einzelnen Gebieten abhängig von der Wanderentfernung (Tab. 9, Abb. 5).

Tab. 10: Richtungsverteilung von Funden nestjung beringter Schleiereulen im 1. Lebensjahr in Abhängigkeit von der Fundentfernung. — Direction of movements of nestling Barn Owls recovered within their first year in relation to their distances travelled.

Fundentfernung	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) NW—NE	NE—SE	SE—SW	SW—NW
10— 50 km	306	44	12	26	18
51—100 km	283	7	12	70	10
101— km	192	17	18	34	31

Für alle in Süddeutschland nestjung beringten und in ihrem ersten Lebensjahr gefundenen Schleiereulen (Tab. 10) dominiert bei Funden unter 50 km Entfernung vom Beringungsort eine nördliche Vorzugsrichtung, wogegen Funde in der Entfernungsklasse 51—100 km bevorzugt aus Gebieten südlich der Beringungsorte vorliegen. Gleichmäßiger auf die gewählten Richtungsklassen verteilt sind dann wieder die Fernfunde (> 100 km), jedoch mit der Mehrzahl der Funde in südlicher und westlicher Richtung vom Beringungsort. Funde über 500 km vom Geburtsort entfernt stammen fast ausschließlich aus Richtungen um Süd. Die Verteilung der Fundrichtungen aller Funde über 10 km Entfernung im ersten Herbst und ersten Winter zeigt Tab. 11. Eine Zusammenfassung der Gebiete war hier wegen des sonst zu geringen Materials in den einzelnen Fundmonaten und Entfernungsklassen erforderlich. Dabei zeigt sich gerade für Funde zwischen 51 und 100 km in allen Monaten eine deutliche Bevorzugung von Ausbreitungsrichtungen um Süd. Solche Funde sind im September noch ziemlich gleichmäßig auf die gewählten Richtungsklassen verteilt, zeigen dann aber im Oktober eine Vorzugsrichtung um Süd und sind in den Wintermonaten wieder besonders in nördlicher Richtung vom Ort der Beringung entfernt zu finden. Faßt man die Entfernungsklassen für die einzelnen Fundmonate zusammen, ergibt sich eine ab August durchweg ähnliche Bevorzugung von Richtungen um Süd-West (Tab. 12).

Bei der Betrachtung der Richtungsverteilung von Funden beringter Vögel aus einzelnen Fundmonaten des ersten Lebensjahres bleibt hinsichtlich der Frage nach einer Altersabhängigkeit in der Vorzugsrichtung eine Unsicherheit, da entsprechend der ausgedehnten Brutzeit in den einzelnen Monaten gefundene Tiere unterschiedlich alt sein können. Deshalb sind in Tab. 13 die Richtungen der Funde für das erste Lebensjahr in 2-Monats-Intervallen zusammengefaßt. Keine altersabhängige Verteilung ergibt sich für die Fernfunde (> 100 km), die relativ gleichmäßig auf die Richtungsklassen verteilt sind. Im Nahbereich (10—50 km) zeigt sich für die beiden ersten Lebensmonate eine Bevorzugung von Richtungen um Süd, wogegen in den späteren Lebensmonaten vor allem nördliche Richtungen auftreten. Funde zwischen 51 und 100 km vom Geburtsort entfernt liegen in den ersten beiden Lebensmonaten vor allem aus südlichen Richtungen vor. Dieser Anteil an S-Funden nimmt aber mit zunehmendem Alter signifikant ab (Trend-Test; $p < 0{,}05$). Für alle Entfernungen zusammengefaßt ergibt sich das in Tab. 14 dargestellte Bild. Richtungen um Süd nehmen dabei mit zunehmendem Alter ab, solche um N zu.

Tab. 11: Richtungsverteilung von Funden nestjung beringter Schleiereulen im 1. Lebensjahr in Abhängigkeit von Fundmonat und Fundentfernung. — Direction of movements of nestling Barn Owls recovered within their first year in relation to the month of recovery and distances travelled.

Fundmonat	Entfernung	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) NW—NE	NE—SE	SE—SW	SW—NW
Juli	10— 50 km	5	80	—	20	—
	51—100 km	2	—	—	100	—
	101— km	—	—	—	—	—
August	10— 50 km	12	42	8	42	8
	51—100 km	10	—	10	90	—
	100— km	1	—	—	100	—
September	10— 50 km	23	22	26	26	26
	51—100 km	19	10	16	74	—
	100— km	4	—	50	25	25
Oktober	10— 50 km	27	33	—	48	19
	51—100 km	20	15	5	70	10
	100— km	17	6	24	41	29
November	10— 50 km	45	42	16	20	22
	51—100 km	41	7	5	78	10
	100— km	33	9	12	30	49
Dezember	10— 50 km	45	49	9	22	20
	51—100 km	46	9	15	70	6
	100— km	39	28	23	26	23
Januar	10— 50 km	44	50	7	29	14
	51—100 km	50	4	14	70	12
	100— km	41	12	15	44	29
Februar	10— 50 km	42	45	14	19	21
	51—100 km	40	8	15	62	15
	100— km	27	22	22	37	19
März	10— 50 km	26	42	12	31	15
	51—100 km	27	—	19	70	11
	100— km	19	11	11	26	52

Tab. 12: Richtungsverteilung von Funden nestjung beringter Schleiereulen im ersten Herbst und ersten Winter. — Direction of movements of nestling Barn Owls in their first autumn and first winter.

Fundmonat	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) NW—NE	NE—SE	SE—SW	SW—NW
Juli	7	57	—	43	—
August	23	22	9	65	4
September	46	15	24	46	15
Oktober	64	20	8	53	19
November	119	21	11	43	25
Dezember	130	29	15	40	16
Januar	135	21	12	49	18
Februar	109	26	17	39	18
März	72	18	14	44	24

Tab. 13: Richtungsverteilung von Funden nestjung beringter Schleiereulen in Abhängigkeit von Alter und Wanderungsentfernung. — Direction of movements of nestling Barn Owls in relation to age and distances travelled.

Alter (Monate)	Entfernung	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) NW—NE	NE—SE	SE—SW	SW—NW
1— 2	10— 50 km	40	25	10	50	15
	51—100 km	39	3	6	91	—
	100— km	5	—	20	40	20
3— 4	10— 50 km	76	41	15	26	18
	51—100 km	75	4	17	72	7
	100— km	41	17	24	27	32
5— 6	10— 50 km	72	50	10	17	23
	51—100 km	65	10	5	71	14
	100— km	66	18	14	39	29
7— 8	10— 50 km	61	48	8	26	18
	51—100 km	51	12	20	55	14
	100— km	54	19	19	33	29
9—10	10— 50 km	39	49	18	28	5
	51—100 km	32	6	13	56	25
	100— km	17	6	12	29	53
11—12	10— 50 km	11	55	9	—	36
	51—100 km	8	25	25	50	—
	100— km	6	17	17	50	17

Tab. 14: Altersabhängige Richtungsverteilung von Funden nestjung beringter Schleiereulen. — Age-related direction of movements of nestling Barn Owls.

Alter (Monate)	Anzahl Funde	% Funde (recoveries) NW—NE	NE—SE	SE—SW	SW—NW
1— 2	84	13	8	69	10
3— 4	192	21	18	44	17
5— 6	203	28	9	41	22
7— 8	166	27	15	37	21
9—10	88	25	15	39	21
11—12	25	36	16	28	20

3.2 Sterblichkeit

Wie schon einleitend erwähnt, können Totfunde beringter Vögel neben der Analyse ihres Wanderverhaltens auch zur Abschätzung der Sterblichkeit bzw. der Überlebensrate benutzt werden. Da hierfür das exakte Alter der Tiere bei ihrem Tod bekannt sein muß, können solche Auswertungen nur an nestjung beringten Tieren und bei genauen Funddaten durchgeführt werden.

Abb. 6 zeigt die Altersverteilung aller auswertbaren Funde von in Süddeutschland nestjung beringten Schleiereulen. 71,8 % aller Funde stammen dabei aus dem ersten Lebensjahr. Nur weniger als 1 % der Schleiereulen werden mehr als 4 Jahre alt. Die älteste Schleiereule wurde in ihrem 22. Lebensjahr gefunden.

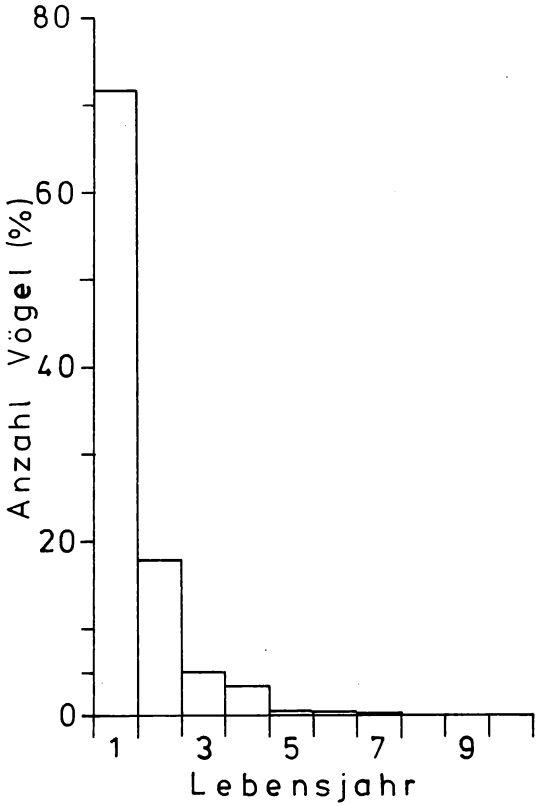

Abb. 6: Altersverteilung von Funden nestjung beringter Schleiereulen. — Age distribution of recoveries of Barn Owls ringed as nestlings in S-Germany.

Eine Lebenstafel-Analyse der nestjung beringten Schleiereulen zeigt, daß die jährliche Sterblichkeit der Jungeulen in den ersten beiden Jahren am höchsten ist (Tab. 15). Nach Erreichen dieses Alters beträgt die jährliche Mortalität weniger als 50 %. Berechnet man die Gesamtmortalität über alle Altersklassen nach HALDANE (1955), so ergibt sich eine jährliche Mortalität von 55,8 %. Als Beginn für die Berechnung der Altersklassen wurde dabei der 1. Juli angenommen.

Geringer ist die durchschnittliche Sterblichkeit der als Altvögel beringten Tiere, was sich auch in dem höheren Niveau der Überlebensfunktion ausdrückt (Abb. 8).

Der zeitliche Verlauf der Sterblichkeit wird aus Abb. 7 deutlich, wo für die ersten beiden Lebensjahre die monatlichen Mortalitätsraten aufgetragen sind. Die höchste monatliche Sterblichkeit finden wir innerhalb der ersten beiden Jahre in einem Alter von 6—8 und 18—20 Monaten. Ausgehend von einem mittleren Beringungszeitpunkt im Ju-

Tab. 15: Jährliche Sterblichkeit in Süddeutschland nestjung beringter Schleiereulen. — Annual mortality of nestling Barn Owls ringed in S-Germany.

Altersklasse (Jahre)	Anzahl Funde	Sterblichkeit (%)
0—1	859	71,8
1—2	215	63,6
2—3	57	46,3
3—	114	48,5

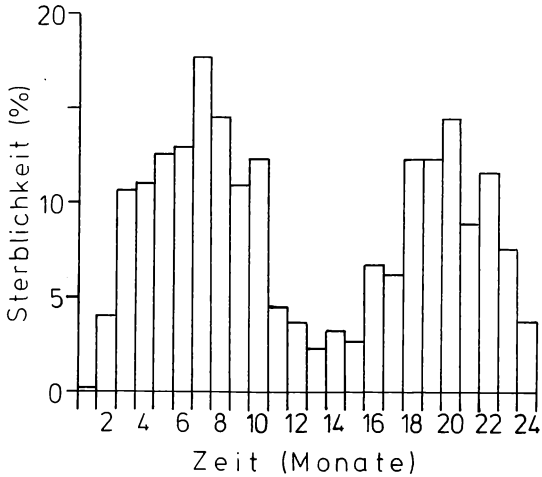

Abb. 7: Monatliche Sterblichkeit nestjung beringter Schleiereulen in den ersten beiden Lebensjahren. — Mortality of nestling Barn Owls recovered within their first two years of life in relation to time (month) elapsed since ringing.

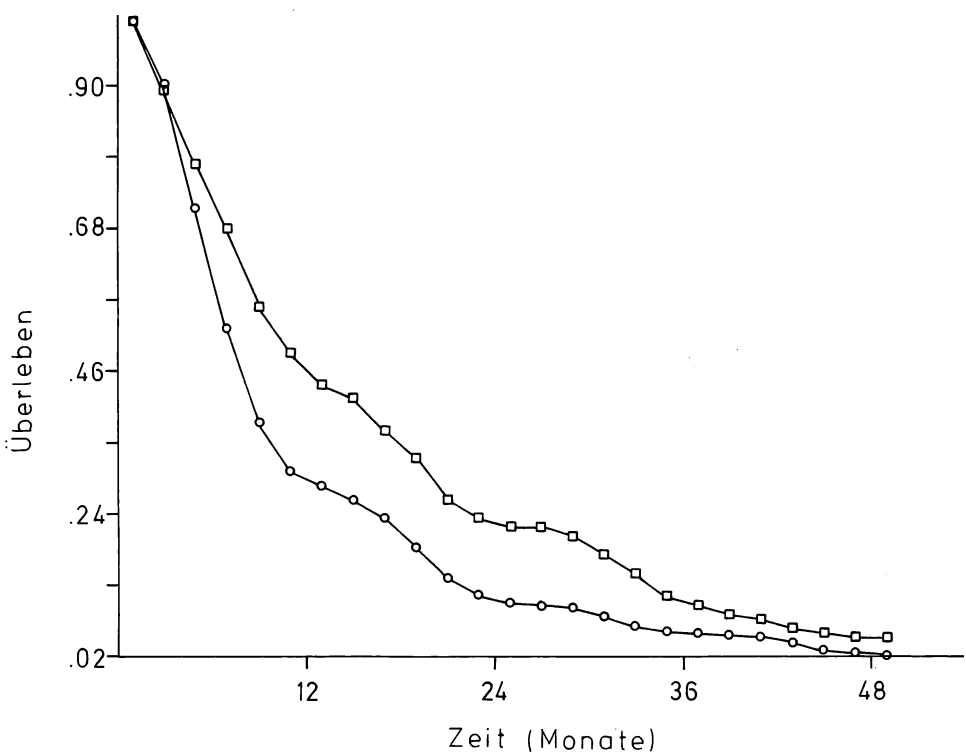

Abb. 8: Überlebensfunktion von in S-Deutschland als Nestlinge (○) oder als Altvögel (□) beringten Schleiereulen (Näheres s. Text). — Cumulative survival function of Barn Owls ringed as nestlings (○) or as adults (□) in S-Germany (for further explanations see text).

li treten also die meisten Verluste in den Wintermonaten auf (s. unten). Die niedrigsten Werte finden wir in den beiden ersten Lebensmonaten und in den folgenden Sommermonaten.

Um den zeitlichen Verlauf der Sterblichkeit bzw. des Überlebens noch besser darstellen zu können, habe ich sog. Überlebensfunktionen berechnet. Dazu wurden Lebenstafel-Analysen für die zu 2-Monats-Intervallen zusammengefaßten Funde durchgeführt und der überlebende Anteil dann kumulativ dargestellt, ausgehend von zu Beginn 100 % (1.0) Überlebender (Abb. 8). Steile Kurvenabschnitte symbolisieren Phasen mit höherer Sterblichkeit, flache Kurvenabschnitte Perioden mit geringerer Sterblichkeit.

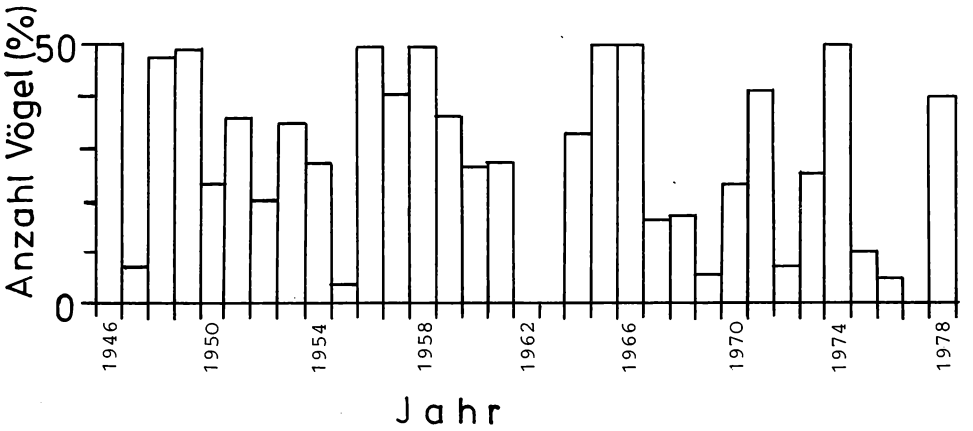

Abb. 9: Überlebensrate nestjung beringter Schleiereulen in den verschiedenen Beringungsjahren. Als Überlebensrate wurde der Anteil von Schleiereulen ermittelt, die erst nach ihrem 1. Lebensjahr gefunden wurden. — Survival of nestling Barn Owls in the different years of ringing. Survival was calculated as percentage of owls recovered more than one year after ringing.

Gerade für die Schleiereule ist bekannt, daß die jährliche Sterblichkeit erheblich schwanken kann (z. B. SCHNEIDER 1977, BUNN et al. 1982). Um dies an dem vorliegenden Material zu prüfen, habe ich für die in den einzelnen Jahren von 1946—1978 beringten Eulen den Anteil der in einem Jahr beringten Jungeulen bestimmt, der erst in einem Alter von mehr als einem Jahr gefunden wurde. Stellt man diesen Anteil dar (Abb. 9), so wird deutlich, daß es eine ganze Reihe von Jahren gibt, in denen der Anteil von Funden nach dem ersten Lebensjahr sehr niedrig ist. Vögel, die in diesen Jahren beringt wurden, sind also zum überwiegenden Teil bereits in ihrem ersten Lebensjahr gestorben. In anderen Jahren sind dagegen weit mehr Jungeulen älter als ein Jahr geworden, als es dem Durchschnitt entspricht.

Weiterhin ergibt sich eine Abhängigkeit der Mortalität vom Zeitpunkt der Beringung. Analysiert man mit Hilfe der Überlebensfunktion (s. oben) die Sterblichkeitsverhältnisse für die verschiedenen Beringungsmonate, so ergibt sich, daß die Mortalitätsverhältnisse von im Mai—Juli beringten Schleiereulen untereinander sehr ähnlich sind, aber signifikant niedriger liegen als bei Tieren, die in den Monaten August und September beringt wurden. Nochmals deutlich und signifikant höher ist die Sterblichkeit von im Oktober nestjung beringten Schleiereulen (s. Tab. 16).

Weiterhin unterscheiden sich die Sterblichkeitsverhältnisse in den verschiedenen Teilpopulationen (s. oben). Am besten läßt sich dies im Vergleich der einzelnen Überlebensfunktionen darstellen. Je höher dabei eine Kurve verläuft, umso höher ist in dieser Population die Überlebensrate bzw. umso niedriger ist die Mortalität. Zur besseren

Tab. 16: Signifikanz-Matrix für den Vergleich der Sterblichkeit nestjung beringter Schleiereulen für die verschiedenen Beringungsmonate. Anzahl der aus den einzelnen Beringungsmonaten wiedergefundenen Tiere siehe Tab. 2.*: $p<0{,}05$;**: $p<0{,}01$;***: $p<0{,}001$; ns : nicht signifikant. — p-values for the comparison of the mortality of nestling Barn Owls from different ringing-periods (months). Number of Owls recovered see Tab. 2.

	Juni	Juli	August	September	Oktober
Mai	ns	ns	**	**	***
Juni	—	ns	***	***	***
Juli		—	**	**	***
August			—	ns	**
September				—	*

Übersicht habe ich in Abb. 10 jedoch nur drei der sechs Teilpopulationen in ihren Überlebensfunktionen für die ersten vier Jahre dargestellt. Die durchschnittlich geringste Sterblichkeit finden wir am südlichen Oberrhein, die höchste in Franken. Die vier anderen Gebiete ordnen sich ähnlich dem dargestellten mittleren Neckarraum zwischen diesen beiden Extremen ein. Solche regionalen Unterschiede werden auch deutlich, wenn man nur die Sterblichkeit im ersten Winter (November-Februar) herausgreift. So beträgt die Sterblichkeit im ersten Winter am südlichen Oberrhein nur 36,6 %, wogegen sie in Franken 46,3 % ausmacht. Die übrigen Gebiete liegen mit durchschnittlich 43,7 % dazwischen.

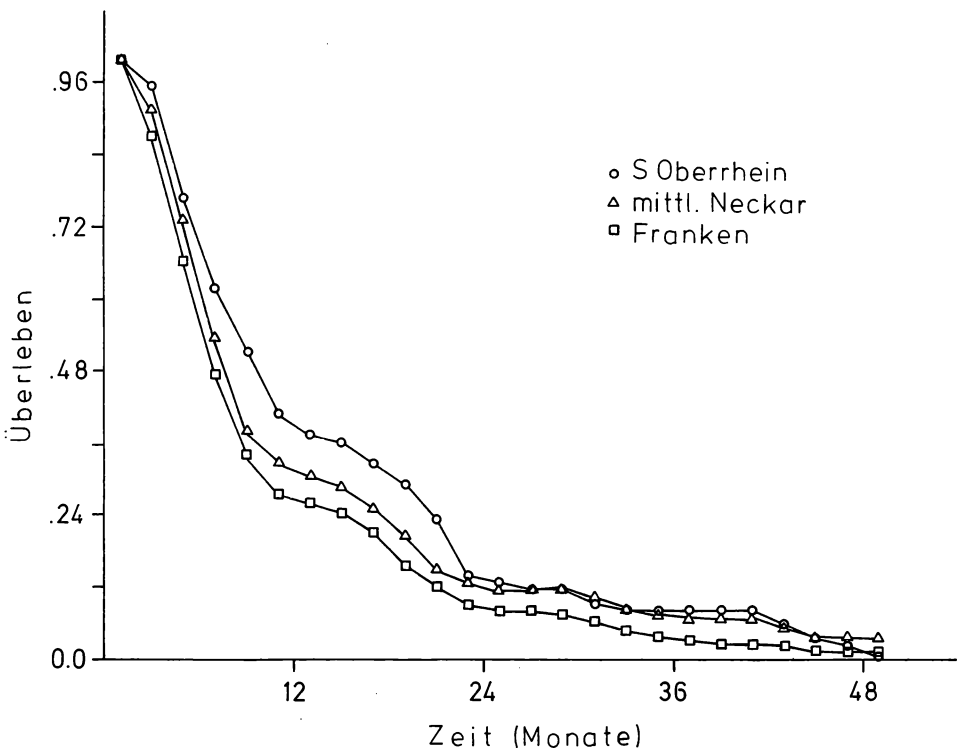

Abb. 10: Überlebensfunktion von in verschiedenen Populationen nestjung beringten Schleiereulen. — Cumulative survival functions of Barn Owls ringed at different populations.

4. Diskussion

Mit insgesamt 24,5 % aller Funde nestjung beringter Schleiereulen aus Süddeutschland in Entfernungen von mehr als 100 km wanderten zwischen 1946 und 1980 in diesem Raum mehr Jungeulen über weite Strecken ab als in vielen anderen Gebieten Europas. So ermittelte SCHÖNFELD (1974) für die DDR für die Jahre 1964—1972 einen Anteil an Fernfunden nestjung beringter Schleiereulen von 11 %, wie er sich auch nach FRYLESTAM (1972) für die kleine südschwedische Population errechnen läßt. Für die dänischen Schleiereulen ergibt sich nach demselben Autor ein Fernfundanteil von 7 %. Von holländischen Schleiereulen wurden 17 % mehr als 100 km vom Geburtsort entfernt gefunden, von in England nestjung beringten Tieren sogar nur 2 %. Für das gesamte Fundmaterial der Vogelwarten Helgoland und Radolfzell gibt SAUTER (1956) einen jährlich schwankenden Fernfundanteil von 1,2—7,7 % an. Lediglich in der Schweiz scheinen sich Jungeulen etwa so häufig wie in Süddeutschland weit von ihren Geburtsorten zu entfernen. Der von GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980) für die Schweiz genannte Anteil von 14,8 % der Funde über 200 km vom Geburtsort liegt sogar noch etwas über dem entsprechenden süddeutschen Wert von 11,6 %. Für die USA ermittelte STEWART (1952) 34 % der Funde in mehr als 50 Meilen (etwa 80 km) Entfernung, wobei allerdings die nördliche Population (nördlich 35 °N) mit 43 % weit mehr solche Funde erbrachte als die südliche Population mit nur 12 %.

Zwischen geographischen Regionen bestehen also erhebliche Unterschiede im Ausmaß der Abwanderung junger Schleiereulen. Ursache hierfür dürften primär klimatische Faktoren sein, die ganz allgemein über die Verfügbarkeit der Nahrung (Kleinsäuger) diese Unterschiede bedingen (z. B. SCHNEIDER 1977, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980, BUNN et al. 1982). Solche Gebietsunterschiede im Wanderverhalten zeigen sich aber nicht nur über große geographische Räume, sondern auch innerhalb des süddeutschen Beringungsmaterials (s. Tab. 4). Eine pauschale Beurteilung dieser Unterschiede ist jedoch nicht möglich, da aus den einzelnen Beringungsgebieten detaillierte Angaben über die im Untersuchungszeitraum herrschende Witterung (insbesondere im Winter, s. unten), zum Nahrungsangebot und auch zur Populationsgröße fehlen (letztere kann relativ unabhängig vom Nahrungsangebot die Abwanderung von Jungeulen beeinflussen, vgl. SAUTER 1956, KAUS 1977). Zudem ist eine Interpretation der gebietsspezifischen Abwanderungsverhältnisse erschwert durch das unterschiedliche Ausgangsmaterial (Abb. 11): in den einzelnen Gebieten stammen die Ringfunde aus verschiedenen Perioden, die aber gerade durch erhebliche Unterschiede im Wanderverhalten der Schleiereule gekennzeichnet sein können (s. unten). Weshalb also z. B. gerade in dem ganz allgemein als klimatisch günstig angesehenen Oberrheingebiet Jungeulen gesichert häufiger mehr als 100 km abgewandert sind als in den anderen Gebieten ist deshalb anhand des vorliegenden Materials nicht zu klären. Grund hierfür könnte ein hoher Populationsdruck sein. Schlechte Ernährungsbedingungen dagegen dürften am Oberrhein wohl nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben, was sich gerade am südlichen Oberrhein in der geringsten Sterblichkeit ausdrückt (s. Abb. 10).

Für die Schleiereule wird angenommen, daß eine hohe Sterblichkeit in einer Population ganz allgemein Ausdruck von schlechten Ernährungsbedingungen im Winter ist, die besonders dort und dann auftreten, wenn über wenigstens eine Woche eine geschlossene Schneedecke von mehr als 7 cm Dicke liegt (z. B. STEWART 1952, GÜTTINGER 1965, HENNY 1969); denn die Fettvorräte der Schleiereule zum Überdauern solcher Perioden sind vergleichsweise nur gering (PIECHOCKI 1960). Gebiete, in denen solche Verhältnisse regelmäßig auftreten, sollten damit auch einen höheren Anteil an abwandernden Schleiereulen aufweisen als solche mit klimatisch günstigeren Wintern (z. B. STEWART 1952, SAUTER 1956).

Im vorliegenden Material ist diese Beziehung jedoch nicht so klar. So finden wir in Franken zwar die höchste Gesamtsterblichkeit der verglichenen Gebiete (s. Abb. 10), andererseits ist die Abwanderung der Jungeulen nur gering (hoher Anteil von Funden

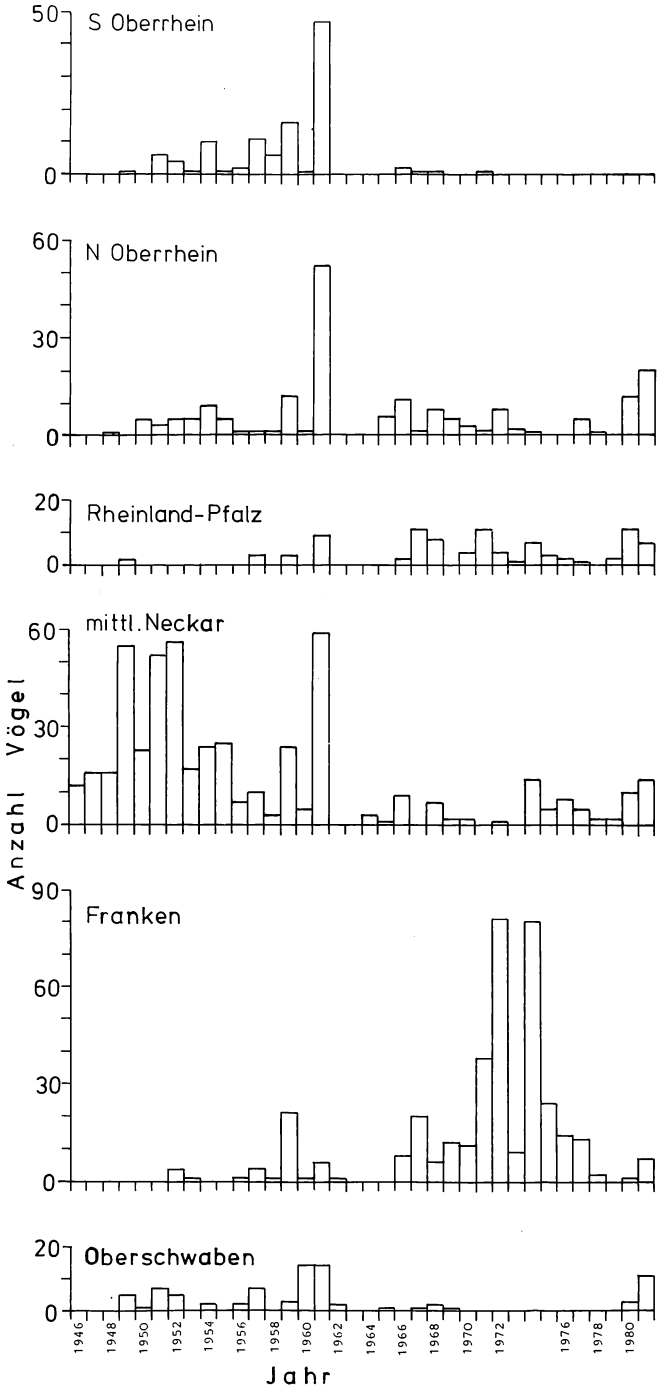

Abb. 11: Jährliche Verteilung der Beringungen von Funden nestjunger Schleiereulen in den verschiedenen Populationen. — Years of ringing of recoveries of nestling Barn Owls at the different populations.

unter 50 km). Umgekehrt ist die Sterblichkeit am südlichen Oberrhein am geringsten, die Abwanderung aber am größten. Am mittleren Neckar ist die Sterblichkeit gesichert geringer als in Franken, was für bessere gesamtklimatische Bedingungen spricht, doch die Abwanderung ist ebenfalls recht hoch mit einem relativ geringen Anteil an Nahfunden. Als Ursache für diese ganz offensichtlich nicht direkt mit den klimatischen Bedingungen zu erklärenden Unterschiede zwischen den Gebieten dürfen also wohl Unterschiede in den Populationsdichten und/oder der Reproduktion angenommen werden.

In späteren als dem ersten Jahr gefundene, nestjung beringte Schleiereulen waren in allen Beringungsgebieten weiter vom Beringungsort entfernt als im ersten Lebensjahr. Dieser Befund ist entweder auf die längere für eine Abwanderung zur Verfügung stehende Zeitspanne zurückzuführen, oder er spiegelt wider, daß im zweiten Lebensjahr von den bereits vom Geburtsort entfernten Erstansiedlungs-Brutorten nochmals eine Abwanderung erfolgt. Für letztere Annahme spricht auch, daß immerhin nahezu die Hälfte aller Brutortsansiedlungen am Ende des ersten Lebensjahres in mehr als 50 km Entfernung vom Geburtsort erfolgten.

Am Brutplatz beringte Altvögel haben wohl im allgemeinen eine höhere Bindung an ihren Brutort als die Jungeulen an ihren Geburtsort. Aber auch bei den Altvögeln treten noch Abwanderungen auf (s. auch SAUTER 1956).

Offen bleiben muß auch, was die unterschiedliche Abwanderung von Jungtieren aus Früh- und Spätbruten bedingt (Tab. 2). Von Mai—Juli beringte Jungeulen wanderten zu einem höheren Anteil über mehr als 100 km ab als später im Jahr beringte Nestlinge, von denen mehr als 50 % unter 50 km Entfernung vom Geburtsort gefunden wurden. Zudem ist die Sterblichkeit von früh im Jahr beringten Tieren geringer als gerade von im September oder Oktober beringten Nestlingen. Ähnliches fanden auch GLUTZ VON BLOTZHEIM & SCHWARZENBACH (1979) bei einer Trennung ihres Materials in Frühbruten (vor dem 16. Juli beringt) und Spätbruten, sowie KNEIS (1981). GLUTZ VON BLOTZHEIM & SCHWARZENBACH (1979) nehmen an, daß Jungtiere aus späten Bruten mit weniger Erfahrung aufbrechen müssen und so früher zugrunde gehen. Inwieweit hier aber auch jahreszeitlich unterschiedliches Nahrungsangebot eine Rolle spielt, ist unbekannt. Ein im Frühsommer vielleicht noch geringes Nahrungsangebot könnte zum einen vermehrtes Abwandern auslösen, ohne daß sich dieses schlechtere Nahrungsangebot bereits in einer erhöhten Mortalität ausdrücken muß, die ihrerseits ja vor allem erst durch die Wintermonate bedingt ist (s. unten). Andererseits könnte auch ein optimales Nahrungsangebot im Herbst nicht ausreichen, um noch rechtzeitig ausreichende Energiereserven für den Winter anzulegen. Hinweise dafür ergeben sich m. E. auch aus den regionalen Unterschieden (s. Tab. 6). So war der Anteil von Nahfunden von im mittleren Neckarraum beringten Schleiereulen über die gesamte Brutzeit hinweg relativ ähnlich, wogegen in Franken im September/Oktober beringte Jungeulen viel häufiger unter 50 km Entfernung gefunden wurden als im Mai/Juni beringte Tiere.

Die Abwanderung der Jungeulen scheint im allgemeinen in S-Deutschland im Oktober/November stattzufinden. Nach GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1980) dürfte die eigentliche Wanderzeit Mitte November abgeschlossen sein. Gemessen am Anteil der Fernfunde in den ersten Fundmonaten trifft diese pauschale Aussage für das gesamte süddeutsche Material in etwa zu (Tab. 3a). Der Anteil der Fernfunde beträgt im Oktober bereits über 20 % und nimmt anschließend bis zum Hochwinter nur geringfügig zu. Allerdings ergaben sich erhebliche Unterschiede zwischen verschiedenen Gebieten (Tab. 3b, c). So waren am mittleren Neckar die Anteile von Fernfunden von im Oktober und November gefundenen Schleiereulen noch relativ niedrig und erreichten erst im Dezember ihr Maximum mit anschließend wieder abnehmender Tendenz. In Franken dagegen war der Anteil an Fernfunden im Winter (November-Februar) relativ konstant, während er im März nochmals deutlich zunahm.

Da sich die Abwanderung der Jungeulen nicht allein mit dem Anteil an Fernfunden beschreiben läßt, habe ich für alle Funde eines Monats die mittlere Position der Fundorte bestimmt und diese relativ zum mittleren Beringungsort dieser Tiere aufgetragen

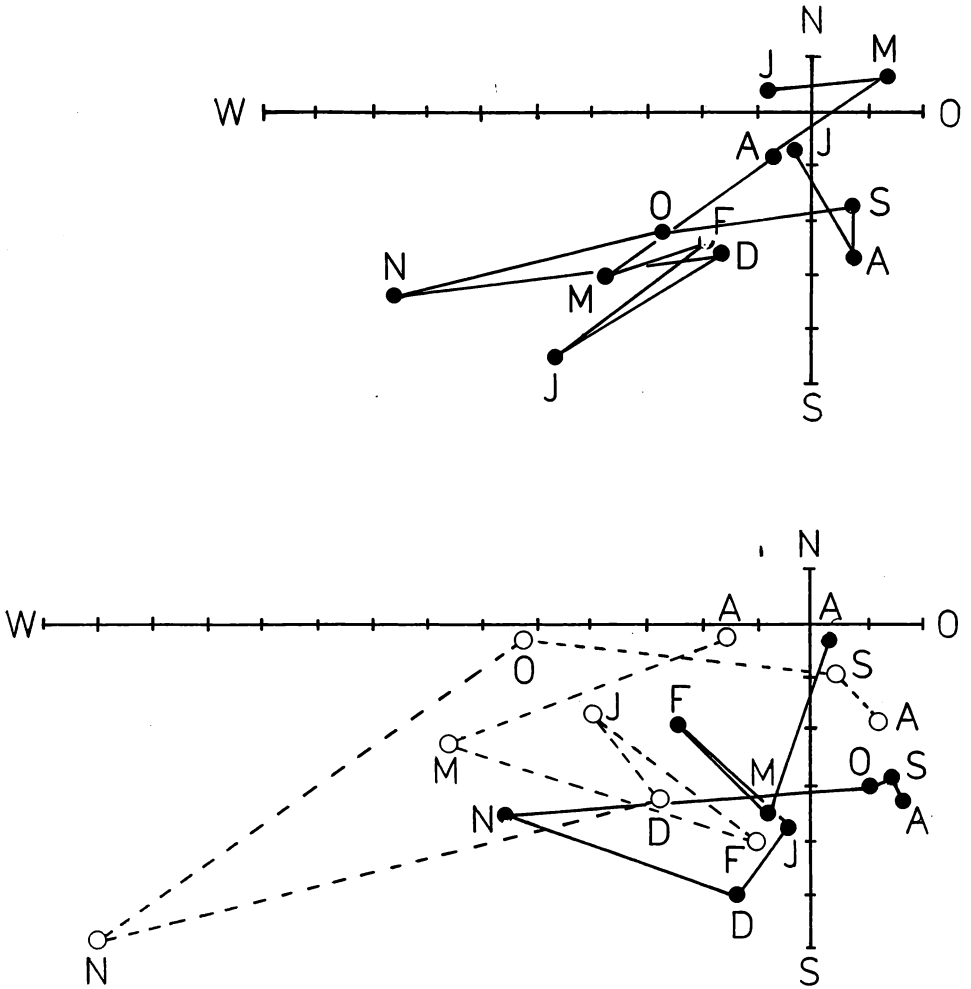

Abb. 12: Mittlere monatliche Position von Funden nestjung beringter Schleiereulen im 1. Lebensjahr relativ zum mittleren Beringungsort dieser Funde (Kreuzungspunkt der beiden Achsen). Oben: alle Funde; unten: mittlerer Neckar (●) und Franken (○). Die Buchstaben neben den Symbolen bezeichnen die Fundmonate; die Buchstaben an den Achsen die Himmelsrichtungen. — Mean monthly position of nestling Barn Owls recovered within their first year of life in relation to the mean place of ringing for each month (cross of the two axis). Above: all recoveries; below: recoveries from the two populations „mittlerer Neckar" (●) and „Franken" (○). The characters beside the symbols mark the months of recovery; those at the axis mark the compass directions.

(Abb. 12). Je weiter dabei der mittlere Fundort vom Koordinatenkreuz (= mittlerer Beringungsort) entfernt ist, umso weiter waren die Jungeulen abgewandert. Für das gesamte Fundmaterial (Abb. 12a) wird hier eine zweimalige Abwanderung besonders deutlich, wobei die erste im November stattfindet und eine zweite im Januar. Allerdings ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen einzelnen Beringungsgebieten (Abb. 12b). Am mittleren Neckar erfolgt wohl nur eine Abwanderung im November, der Anteil

von Fernfunden war im Dezember am höchsten. Mit Ende des Winters entfernten sich hier die Jungeulen wieder weniger weit von ihrem Beringungsort. Anders dagegen ist dies bei in Franken nestjung beringten Schleiereulen. Hier erfolgte eine zweimalige Abwanderung, wobei die erste bereits im Oktober begann und im November ihr Maximum erreichte. Eine zweite Abwanderungsphase trat dann nochmals im Spätwinter auf — auch mit einem hohen Anteil an Fernfunden. Ursache hierfür dürften relativ längere, schneereichere Winter in Franken sein, die bei einem nochmaligen Schneefall im Spätwinter ein Abwandern der noch verbliebenen Jungeulen bewirken.

Wegen des unterschiedlichen Alters der beteiligten Tiere und bedingt durch die ausgedehnte Brutzeit sagen die Wiederfunde in den einzelnen Monaten des ersten Lebensjahres kaum etwas darüber aus, in welchem Alter die Jungeulen abwandern. Dies zeigt aber eine Aufteilung des Fundmaterials auf Lebensmonate (Abb. 4, Abb. 13). Die erste Abwanderung erfolgt ab einem Alter von 3—4 Monaten mit einem ersten Maximum zwischen 5. und 8. Lebensmonat, was den Wintermonaten entspricht. Auch die zweite Abwanderungsphase in einem Alter von 13—18 Monaten fällt in die Winterzeit.

Aber auch hier ergeben sich wieder erhebliche Unterschiede zwischen einzelnen Populationen (Abb. 13b). So sind am mittleren Neckar beringte Jungeulen bereits in ihren ersten Lebensmonaten relativ weit vom Geburtsort entfernt, wogegen in Franken beringte Jungtiere in den ersten vier Monaten noch nah bei ihren Geburtsorten gefunden wurden. Umgekehrt sind in Franken zehnmonatige Jungeulen viel weiter von ihrem Geburtsort entfernt gefunden worden als am mittleren Neckar, wo in diesem Alter die Abwanderung geringer ist.

Auch in dem hier ausgewerteten Fundmaterial nestjung beringter Schleiereulen wechseln sich Jahre mit einem hohen und solche mit einem niedrigen Anteil an Fernfunden ab (Abb. 3). Auffällige „Wanderjahre" waren dabei 1947, 1952, 1964, 1975; Jahre mit besonders niedrigem Fernfund-Anteil z. B. 1953, 1968, 1971 und 1977.

Ein Zusammenhang mit dem Massenwechsel der Feldmaus und/oder der Populationsdichte ist wahrscheinlich. Eine detaillierte Erörterung der Einzeljahre ist hier aber nicht möglich, da derzeit zum einen die entsprechenden Angaben zum jeweiligen Nahrungsangebot fehlen und zum anderen eine solche Erörterung m. E. nicht für alle Gebiete gemeinsam vorgenommen werden darf, da starke lokale Unterschiede im Ausmaß der Massenwechsel der Feldmaus auftreten können (Schönfeld 1974, Kaus 1977), die bisher ebenfalls in vorliegendem Material nicht ausreichend beschrieben sind.

Nach Sauter (1956) und Glutz von Blotzheim & Schwarzenbach (1979) verstreichen junge Schleiereulen in beliebiger, zufälliger Richtung von ihren Beringungsorten, wobei aber besondere topographische Begebenheiten einer Region die Ausbreitungsrichtung beeinflussen können. Insbesondere werden bewaldete Gebirgsketten gemieden. Allerdings betont Sauter (1956), daß weitere Abwanderungen bevorzugt in Westrichtung (SW-NW) erfolgten. Schönfeld (1974) und Kneis (1981) können für die DDR ebenfalls eine Vorzugsrichtung der Abwanderung um West zeigen. Die Vorstellung einer unregelmäßigen, bestenfalls topographisch beeinflußten Ausbreitungsrichtung wird auch bestätigt, wenn alle Funde nestjung beringter Schleiereulen in den einzelnen Gebieten zusammengefaßt werden — abgesehen von einigen Unterschieden zwischen Funden im ersten und in späteren Lebensjahren (s. Tab. 7 und 8). Funde von am südlichen und nördlichen Oberrhein beringten Tieren verteilen sich bevorzugt entlang des Rheingrabens, solche aus dem mittleren Neckar entlang des Neckartales. Aus den anderen Gebieten waren die Jungeulen gleichmäßiger verteilt, wobei aber z. B. aus Franken mehr Eulen in westlicher Richtung, also entlang des Mains, gefunden wurden als in den anderen Gebieten. Insgesamt ist für alle Gebiete und alle Funde zusammen eine Vorzugsrichtung um S-W zu erkennen. Ein ganz anderes Bild ergibt sich jedoch bei Berücksichtigung der Ausbreitungsentfernung (Tab. 9 und 10). Nahfunde (unter 50 km) aus dem südlichen Oberrhein, dem mittleren Neckarraum und aus Oberschwaben stammten bevorzugt aus einer nördlichen Richtung. Ein Verstreichen über kurze Entfernungen erfolgt also aus dem südlichen Oberrhein rheinabwärts, aus dem mittleren

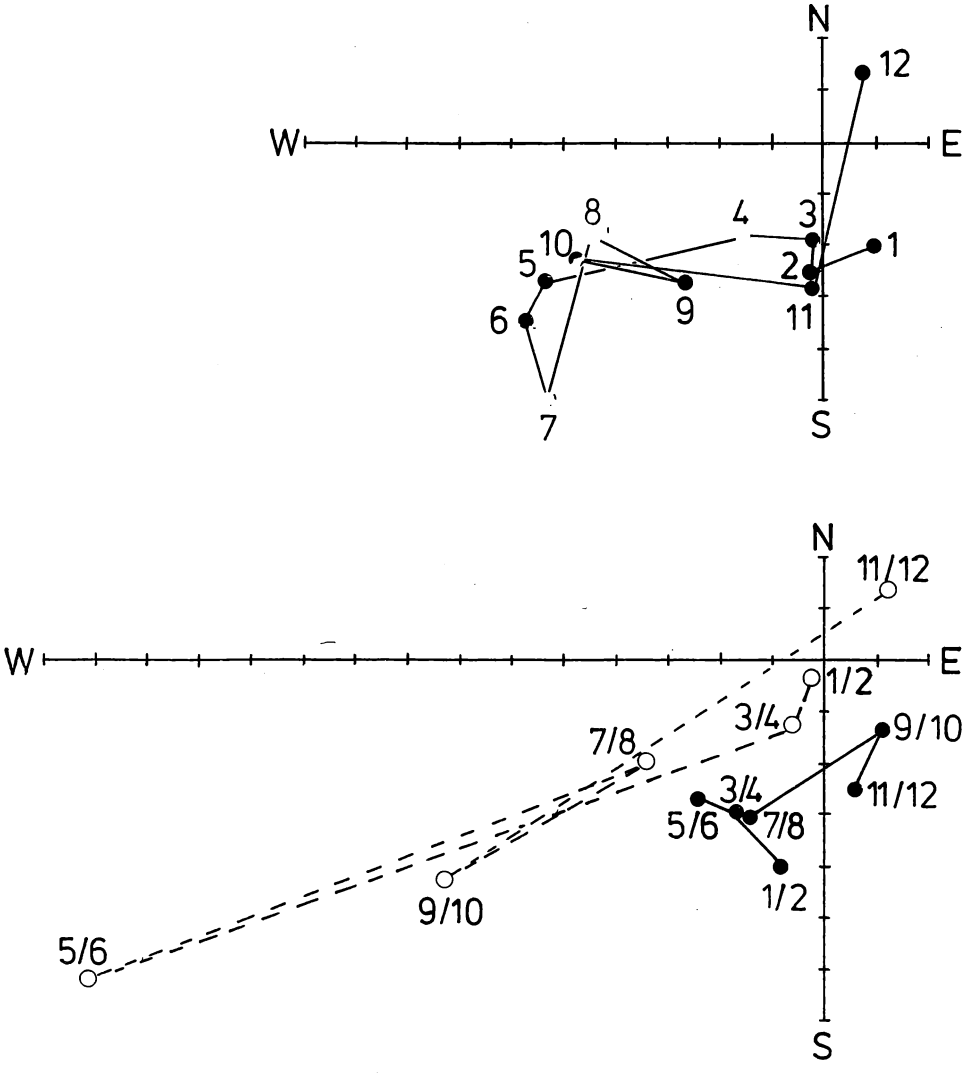

Abb. 13: Mittlere Position von Funden nestjung beringter Schleiereulen in Abhängigkeit vom Alter. Oben: alle Funde; unten: nur Funde vom mittleren Neckar (●) und aus Franken (○). Die Zahlen neben den Symbolen bezeichnen die Monate seit Beringung. — Mean position of recoveries of nestling Barn Owls in relation to the time (month) elapsed since ringing. Above: all recoveries; below: only recoveries from „mittlerer Neckar" (●) and „Franken" (○). The numbers beside the symbols mark the time (months) elapsed since ringing.

Neckar ebenfalls flußabwärts und aus Oberschwaben ins Donautal. Funde zwischen 51 und 100 km liegen dagegen besonders aus dem S-Sektor vor. Anders dagegen stellen sich die Verhältnisse aus den drei anderen Gebieten dar. Aus dem nördlichen Oberrhein wanderten die Jungeulen durchweg bevorzugt in südlicher Richtung ab, also rheinaufwärts. Aus Franken stammen die Nahfunde besonders aus einer E-W-Achse, die weiter entfernten Funde dagegen aus südlicher bis westlicher Richtung (s. auch Kaus 1977).

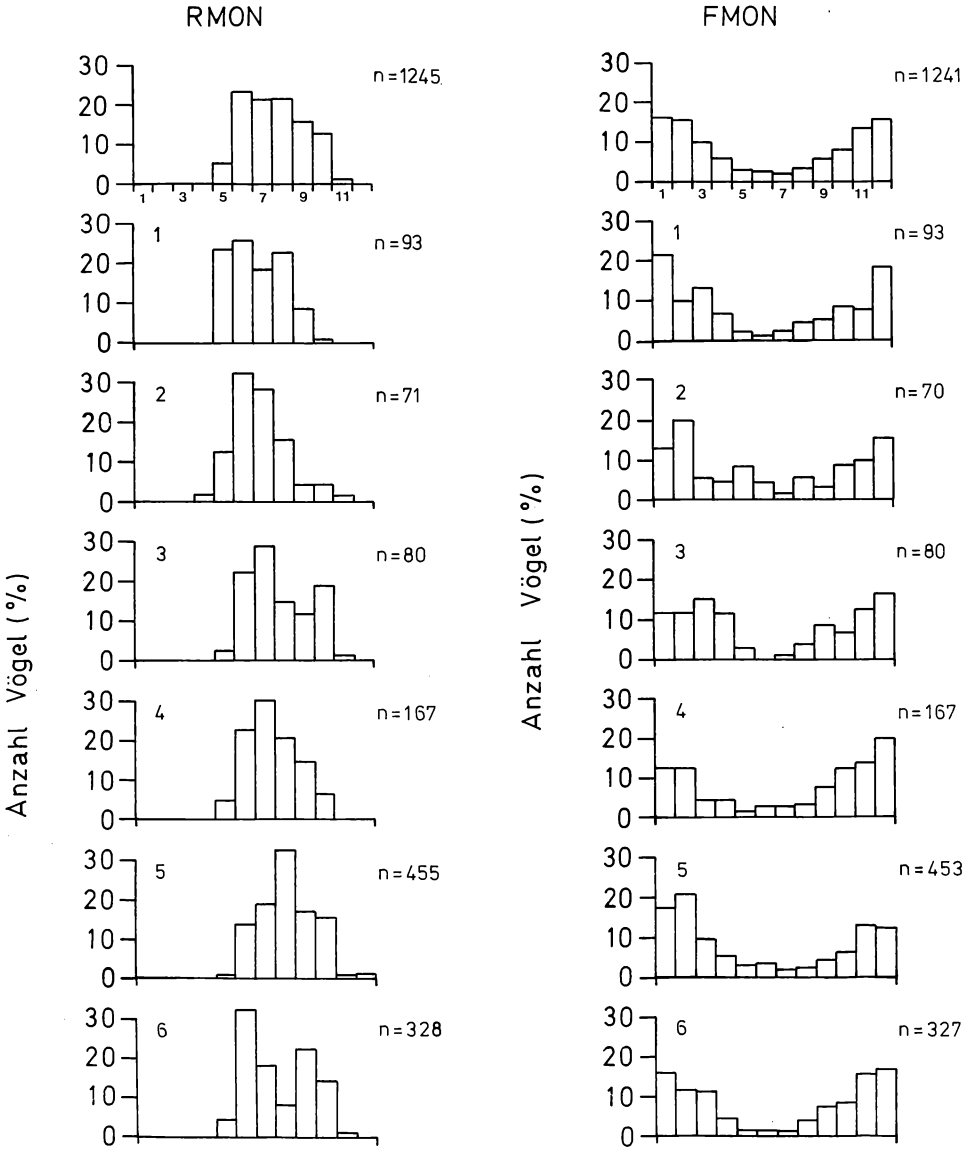

Abb. 14: Jahreszeitliche Verteilung der Funde (rechts) und Beringungen von Funden (links) nestjung beringter Schleiereulen. Oben: alle Funde; darunter für die verschiedenen Beringungsschwerpunkte: 1: südlicher Oberrhein; 2: Oberschwaben/Bodensee; 3: Rheinland-Pfalz/Saarland; 4: nördlicher Oberrhein; 5: mittlerer Neckar; 6: Franken. — Seasonal distribution of recoveries (right) and the time of ringing of recovered Barn Owls (left) ringed as nestlings. Above: all recoveries of owls ringed in S-Germany; below: recoveries of owls ringed at different populations (see above).

Aus dem Bereich Rheinland-Pfalz/Saarland sind — nicht zuletzt wohl auch wegen des geringen Materials — keine Vorzugsrichtungen zu erkennen.

Anders als die Ausbreitungsentfernung ergibt sich für die Ausbreitungsrichtung keine eindeutige Abhängigkeit vom Fundmonat (Tab. 11 und 12). Zum Ausdruck kommt hier lediglich wieder die schon oben beschriebene Abhängigkeit der Ausbreitungsrichtung von der Wanderentfernung.

Wie gezeigt (Tab. 13 und 14) ist die Richtung der Ausbreitung jedoch abhängig vom Alter der Tiere, wobei zunächst eine S-Richtung bevorzugt wird und dann mit zunehmendem Alter Richtungen um Süd immer weniger auftreten. Hier läßt sich vermuten, daß junge Schleiereulen für ihr erstes Verstreichen einer angeborenen Richtung folgen, wie dies für Zugvögel im engeren Sinn beschrieben ist (z. B. GWINNER & WILTSCHKO 1979), wodurch sie in der Regel in klimatisch günstigere Regionen gelangen.

Die für das gesamte süddeutsche Ringfundmaterial nestjung beringter Schleiereulen ermittelten Mortalitätsverhältnisse entsprechen den bekannten Werten (SCHIFFERLI 1957, HENNY 1969, FRYLESTAM 1972, SCHÖNFELD et al. 1977, GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). Die sehr hohe Sterblichkeit im ersten Lebensjahr von etwa 70 % entspricht der Mortalitätsrate von kleinen Singvögeln (z. B. RICKLEFS 1973), was mit ihrer Empfindlichkeit gegenüber strengen Winterbedingungen zusammenhängen dürfte (Übersicht z. B. GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980, BUNN et al. 1982). Vor allem längere, hohe Schneelagen führen nach PIECHOCKI (1960) zu erheblichen Verlusten. So stammt auch die überwiegende Zahl der hier ausgewerteten Funde aus den Wintermonaten (Abb. 14), und der zeitliche Verlauf der Sterblichkeit (Abb. 7) zeigt die höchste Mortalität ebenfalls in den Wintermonaten. Entsprechend ist die monatliche Sterblichkeit der nestjung beringten Schleiereulen innerhalb der ersten beiden Lebensjahre am höchsten in einem Alter von 6—8 bzw. 18—20 Monaten.

Jährliche Unterschiede in der Sterblichkeit der Schleiereule (Abb. 9) wurden meist mit verschiedenen Winterbedingungen erklärt (z. B. SAUTER 1956, GÜTTINGER 1965, SCHÖNFELD 1974) und dabei seit SAUTER (1956) sog. „Sterbejahre" hervorgehoben, in denen die Mortalität der Jung- und/oder Altvögel drastisch erhöht war. Solche besonders auffälligen Sterbejahre waren z. B. 1952/53 und 1962/63, in denen über weite Teile Europas die Schleiereulenbestände erheblich dezimiert wurden.

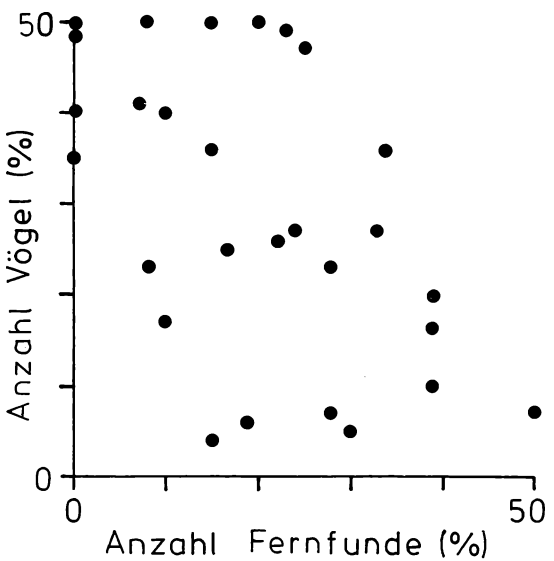

Abb. 15: Zusammenhang zwischen jährlicher Überlebensrate (Anteil Funde nach dem 1. Lebensjahr) und jährlicher Abwanderung (Anzahl Funde über 100 km) von 1946—1978. — Relationship between annual survival (percentage of Barn Owls recovered more than one year after ringing) and the annual percentage of owls recovered more than 100 km from the place of ringing for 1946—1978.

Inwieweit sog. Sterbejahre und Wanderjahre (s. oben) korreliert sind, ist wiederholt erörtert worden (z. B. SAUTER 1956, GLUTZ VON BLOTZHEIM & SCHWARZENBACH 1979): klare Verhältnisse ergeben sich aber — zumindest im vorliegenden Material — nicht. Sterblichkeit und Ausmaß der Abwanderung zeigen für das süddeutsche Ringfundmaterial keine gegenseitige Abhängigkeit (Abb. 15). Ursache hierfür ist wohl, daß die Sterblichkeit nicht nur von den Witterungsbedingungen bestimmt ist, sondern ebenfalls in hohem Maß vom Nahrungsangebot abhängig ist, und zudem auch eine von der Populationsdichte abhängige Sterblichkeit erwartet werden darf (s. GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980). Außerdem beeinflussen diese Faktoren die Abwanderung wohl nicht gleichsinnig. Dieser Zusammenhang zwischen Dismigration und Sterblichkeit sollte jedoch an anderer Stelle und mit erweitertem Material ausführlicher geprüft werden.

Die dargestellten Ergebnisse — insbesondere zur Sterblichkeit — und die bekannten Daten zur Reproduktion der Schleiereule (z. B. BAUDVIN 1975, SCHÖNFELD & GIRLING 1975, KAUS 1977, BETHGE & HAYO 1979) weisen die Schleiereule als einen typischen r-Strategen aus (z. B. REMMERT 1978). Mit ihrer hohen Reproduktionsrate und einer für eine Art dieser Größenklasse sehr frühen Brutreife von minimal 6—7 Monaten (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980) ist sie in der Lage, hohe Populationsverluste, hervorgerufen durch Sterblichkeit und/oder Abwanderung aufgrund schlechter Ernährungsbedingungen, in Jahren mit gutem Nahrungsangebot rasch auszugleichen. Zudem scheint sie in Gebieten mit relativ höherer Sterblichkeit auch vermehrt Zweitbruten zu machen. So zeigt sich beispielsweise nur in dem fränkischen Beringungsmaterial mit der hier vergleichsweise höchsten Mortalität eine Zweigipfligkeit in der Anzahl der monatlichen Beringungen nestjunger Tiere (Abb. 14), die auf ein hier regelmäßiges Auftreten von Zweitbruten zumindest in Jahren mit guten Ernährungsbedingungen schließen läßt. Entsprechendes bestätigt auch KAUS (1977).

5. Schlußbemerkung

Das hier ausgewertete Fundmaterial vor allem nestjung beringter Schleiereulen ergibt ein gutes Bild von der Dismigration und Sterblichkeit dieser Art in Süddeutschland. Sollte dies das Ziel der Beringung von Schleiereulen ganz allgemein sein, so reicht das bereits vorliegende Ringfundmaterial völlig aus. Andererseits zeigen die Ergebnisse aber auch eine Reihe sehr unterschiedlicher zeitlicher und vor allem regionaler Aspekte in Dismigration und Sterblichkeit, deren detaillierte Interpretation besonders dadurch erschwert oder sogar unmöglich ist, daß meist die erforderlichen Basisdaten zu Witterungsverlauf, zur Populationsgröße, zur Reproduktion und zum Nahrungsangebot in den einzelnen Regionen und Jahren nicht vorliegen, und außerdem in den einzelnen Gebieten oft zu verschiedenen Zeiten gearbeitet worden ist. Ohne diese Daten muß die Suche nach Ursachen für die festgestellten zeitlichen und räumlichen Unterschiede Spekulation bleiben.

Ziel weiterer Untersuchungen zur Populationsdynamik der Schleiereule sollte es deshalb sein, die Arbeit auf wenige, insbesondere klimatisch verschiedene Gebiete zu konzentrieren, in denen dann über einen längeren Zeitraum parallel quantitative Populationsstudien durchgeführt werden. Hierzu zählen die weitgehend vollständige Erfassung des Brutbestandes und der Reproduktion sowie eine Abschätzung des Nahrungsangebotes und eine Erfassung der wichtigsten aktuellen Wetterdaten wie Temperatur, Niederschläge und Schneelage. Ferner ist wichtig, daß die Zahl der künstlichen Nisthilfen in einem Gebiet über den Untersuchungszeitraum konstant bleibt, wobei aber auf Teilflächen unterschiedlich viele Nisthilfen angeboten werden sollten, um dichteabhängige Prozesse in der Populationsbiologie der Schleiereule abschätzen zu können (s. ZIESEMER 1980).

Im Rahmen konzentrierter und koordinierter Untersuchungen bleibt auch die Beringung von Bedeutung, da nur über sie Dismigration und Mortalität einer Population

erfaßt werden können. Dabei sollte zum einen eine weitgehend quantitative Beringung der Nestlinge erfolgen, zum anderen aber gerade auch die Beringung und Kontrolle von Brutvögeln verstärkt werden (s. z. B. die Methode zum Fang von Brutvögeln von ALTMÜLLER 1980). Auf diese Weise können z. B. der Altersaufbau einer Population erfaßt sowie Daten zur Ansiedlung von Erstbrütern bzw. zur Umsiedlung von Brutvögeln gewonnen werden, die sich dann ihrerseits mit den jeweiligen Nahrungs- und Witterungsbedingungen korrelieren lassen. Aus Zufallsfunden beringter Tiere allein sind diese Vorgänge jedenfalls nur unzulänglich zu erkennen.

6. Zusammenfassung

Von in Süddeutschland von 1946—1981 beringten Schleiereulen lagen bis Ende 1981 insgesamt 1389 Funde vor, davon 1245 von nestjung beringten Tieren.

24,5 % der Funde nestjung beringter Schleiereulen stammten aus Entfernungen von mehr als 100 km vom Ort der Beringung; 43,5 % der Jungeulen wurden unter 50 km entfernt gefunden (Abb. 2). Der Anteil von Fernfunden (> 100 km) variierte von Jahr zu Jahr (Abb. 3), und war abhängig vom Zeitpunkt der Beringung (Tab. 2), vom Lebensalter (Abb. 4) und vom Zeitpunkt des Fundes (Tab. 3). Weiterhin war das Ausmaß der Abwanderung aus der Geburtspopulation abhängig vom Ort der Beringung (Abb. 1, Tab. 4—6). 53 % der Jungeulen hielten sich in ihrer ersten Brutzeit in weniger als 50 km Entferung vom Geburtsort auf.

Insgesamt überwog eine Ausbreitungsrichtung um S-W. Die Richtung der Ausbreitung war aber abhängig vom Ort der Beringung (Tab. 7), von der Wanderentfernung (Tab. 9), vom Fundzeitpunkt (Tab. 11) und vom Alter (Tab. 14).

71,8 % der Funde nestjung beringter Schleiereulen stammten aus dem ersten Lebensjahr; weniger als 1 % der Jungeulen wurde mehr als 4 Jahre alt. Die mittlere jährliche Sterblichkeit nestjung beringter Schleiereulen betrug 55,8 %. Die höchste Sterblichkeit trat in den Wintermonaten auf (Abb. 7 und 8). Die jährliche Sterblichkeit der Jungeulen war abhängig vom Jahr der Beringung (Abb. 9), vom Zeitpunkt der Beringung (Tab. 16) sowie vom Ort der Beringung (Abb. 10).

Die Ergebnisse zu Wanderungen und Sterblichkeit in Süddeutschland beringter Schleiereulen werden im Hinblick auf mögliche Zusammenhänge mit Witterungsbedingungen, Nahrungsangebot und Populationsdichte diskutiert. Zudem wird angeregt, detaillierte Populationsstudien in ausgewählten, klimatisch verschiedenen Regionen parallel durchzuführen und hier gezielt auch die Beringung und Kontrolle von Altvögeln zu verstärken.

7. Summary

Movements and mortality of Barns Owls *(Tyto alba)* ringed in southern Germany.

A total of 1389 recoveries of Barn Owls ringed in S-Germany from 1946—1981 were obtained before the end of 1981; 1245 of them are from birds ringed as nestlings.

24.5 % of nestling Barn Owls were recovered more than 100 km from the place of ringing; 43.5 % were recovered at distances less than 50 km.

The number of recoveries of nestling Barn Owls at distances of more than 100 km varied from year to year (Fig. 3) and depended on the month of ringing (Tab. 2), on age (Fig. 4) and on the month of recovery (Tab. 3). Furthermore, the movements depended on the place of ringing (Fig. 1, Tab. 4—6). 53 % of nestling Barn Owls settled at distances of less than 50 km in their first breeding season.

The predominant direction of movement was S-W. But the direction of movement of nestling Barn Owls depended on the place of ringing (Tab. 7), on the distances travelled (Tab. 9), on the month of recovery (Tab. 11) and on age (Tab. 14).

71.8 % of nestling Barn Owls were recovered within their first year of life; only less than 1 % was older than 4 years. The average annual mortality of Barn Owls ringed as nestlings in S-Germany was 55.8 %. Most birds died during the winter from November to March (Fig. 7 and 8). The annual mortality depended on the year of ringing (Fig. 9), on the month of ringing (Tab. 16) and on the place of ringing (Fig. 10).

The data on the movements and mortality of Barn Owls ringed in S-Germany are discussed in relation to weather conditions, food supply and population density. Furthermore, it is emphasized that detailed studies of populations of Barn Owls should be done in climatic different localities and to the same time. Only the parallel recording of reproduction, population density, movements, mortality, food supply and weather conditions will be illuminate the complexity of relationships between these factors.

8. Literatur

Altmüller, R. (1980): Eine Methode zum Fang von Schleiereulen *(Tyto alba)*. Vogelwarte 30: 333—334. ● Batschelet, E. (1965): Statistical methods for the analysis of problems in animal orientation and certain biological rhythms. American Institute of Biological Sciences. ● Ders. (1972): Recent statistical methods for orientation data. In: Animal navigation and orientation, NASA SP-262, Washington. ● Baudvin, H. (1975): Biologie de reproduction de la chouette effraire *(Tyto alba)* en Cote d' Or: premiere resultats. Le Jean le Blanc 14: 1—51. ● Bethge, E., & L. Hayo (1979): Untersuchungen an einer Population der Schleiereule *Tyto alba* in einem ländlichen Bezirk des westlichen Saarlandes. Anz. Orn. Ges. Bayern 18: 161—170. ● Braaksma, S., & O. DeBruijn (1976): De Kerkuilstand in Nederland. Limosa 49: 135—187. ● Bunn, D. S., A.B. Warburton & R. D. S. Wilson (1982): The Barn Owl. Poyser, London. ● Caughley, G. (1977): Analysis of vertebrate populations. J. Wiley & Sons, London. ● Frylestam, B. (1972): Über Wanderungen und Sterblichkeit beringter skandinavischer Schleiereulen *Tyto alba*. Orn. Scand. 3: 45—54. ● Glutz von Blotzheim, U. N., & K. M. Bauer (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden. ● Glutz von Blotzheim, U. N., & F. H. Schwarzenbach (1979): Zur Dismigration junger Schleiereulen. Orn. Beob. 76: 1—7. ● Güttinger, H. (1965): Zur Wintersterblichkeit schweizierischer Schleiereulen *Tyto alba* mit besonderer Berücksichtigung des Winters 1962/63. Orn. Beob. 62: 14—23. ● Gwinner, E., & W. Wiltschko (1978): Endogenously controlled changes in migratory direction of the Garden Warbler *Sylvia borin*. J. Comp. Physiol. 125: 267—273. ● Haldane, J. B. S. (1955): The calculation of mortality rates from ringing data. Proc. XI. Int. Orn. Congr. Basel, 1954: 454—458. ● Henny, Ch. J. (1969): Geographical variation in mortality rates and reproduction requirements of the Barn Owl *(Tyto alba ssp.)*. Bird Banding 40: 277—290. ● Hickey, J. J. (1952): Survival studies of banded birds. Wildlife 15: 1—177. ● Honer, M. R. (1963): Observations on the Barn Owl *(Tyto alba guttata)* in the Netherlands in relation to its ecology and population fluctuations. Ardea 51: 158—195. ● Imboden, Ch. & D. (1972): Formel für Orthodrome und Loxodrome bei der Berechnung von Richtung und Distanz zwischen Beringungs- und Wiederfundort. Vogelwarte 26: 336—346. ● Kaus, D. (1977): Zur Populationsdynamik, Ökologie und Brutbiologie der Schleiereule in Franken. Anz. Orn. Ges. Bayern 16: 18—44. ● Kneis, P. (1981): Zur Dismigration der Schleiereule *(Tyto alba)* nach den Ringfunden der DDR. Ber. Vogelwarte Hiddensee 1: 31—59. ● Perdeck, A. C. (1977): The analysis of ringing data: pitfalls and prospects. Vogelwarte 29, Sonderheft: 33—44. ● Piechocki, R. (1960): Über die Winterverluste der Schleiereule *(Tyto alba)*. Vogelwarte 20: 274—280. ● Remmert, H. (1978): Ökologie. Springer, Berlin, Heidelberg, New York. ● Sachs, L. (1974): Angewandte Statistik. Springer, Berlin, Heidelberg, New York. ● Sauter, U. (1956): Beiträge zur Ökologie der Schleiereule *(Tyto alba)* nach Ringfunden. Vogelwarte 18: 109—151. ● Schifferli, A. (1949): Schwankungen des Schleiereulenbestandes *Tyto alba* (Scopoli). Orn. Beob. 46: 61—75. ● Ders. (1957): Alter und Sterblichkeit bei Waldkauz *(Strix aluco)* und Schleiereule *(Tyto alba)* in der Schweiz. Orn. Beob. 54: 50—56. ● Schneider, W. (1937): Beringungsergebnisse an der mitteleuropäischen Schleiereule. Vogelzug 8: 159—170. ● Ders. (1977): Schleiereulen. Neue Brehm Bücherei Nr. 340. Ziemsen, Wittenberg. ● Schönfeld, M. (1974): Ringfundauswertung der 1964—1972 in der DDR beringten Schleiereulen *Tyto alba guttata* Brehm. Jber. Vogelwarte Hiddensee 4: 90—122. ● Schönfeld, M., & G. Girbig (1975): Beiträge zur Brutbiologie der Schleiereule *Tyto alba* unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit von der Feldmausdichte. Hercynia N.F. 12: 257—319. ● Schönfeld, M., G. Girbig & H. Sturm (1977): Beiträge zur Populationsdynamik der Schleiereule *Tyto alba*. Hercynia N.F. 14: 303—351. ● Seber, G. A. F. (1973): The estimation of animal abundance. Griffin, London. ● Siefke, A. (1984a): Zur Dismigration der Vögel als popularem Phänomen. I. Ein heuristisches Modell der Ansiedlerstreuung. Zool. Jb. Syst. 111: 307—319. ● Ders. (1984b): Zur Dismigration der Vögel als popularem Phänomen. II. Die räumliche Größe von Vogelpopulationen als selbstregulierende Systeme. Zool. Jb.

Syst. 111: 413—426. ● Stewart, P. A. (1952): Dispersal, breeding behavior and longevity of banded Barn Owls in North America. Auk 69: 227—245. ● Verheyen R. F. (1969): La mortalite de la Chouette effraire en Belgique. Bull. reserv. nat. orn. Belgique 1968/1969: 49—58. ● Ziesemer, F. (1980): Siedlungsdichte und Bruterfolg von Schleiereulen *(Tyto alba)* in einer Probefläche vor und nach Anbringen von Nisthilfen. Vogelwelt 101: 61—66.

Anschrift des Verfassers: Dr. F. Bairlein, Zoologisches Institut der Universität Köln, Lehrstuhl für Physiologische Ökologie, Weyertal 119, D-5000 Köln 41.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Vogelwarte - Zeitschrift für Vogelkunde

Jahr/Year: 1985/86

Band/Volume: 33_1985

Autor(en)/Author(s): Bairlein Franz

Artikel/Article: Dismigration und Sterblichkeit in Süddeutschland beringter Schleiereulen (Tyto alba) 81-108