

Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach
und dem Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Vogelwarte Radolfzell

Nächtliche Aktivität und «Heimfinden» beim Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros*

Radar- und Feldbeobachtungen, Fang- und Beringungsdaten, Versuche mit Orientierungskäfigen¹

Bruno Bruderer und Verena Neusser

Dr. Alfred Schifferli zum siebzigsten Geburtstag gewidmet

Drei offene Fragen sind Anlaß zur Publikation dieser Daten, die als Nebenergebnis einer auf die Untersuchung des Vogelzuges am Alpenrand ausgerichteten Radar- und Beringungsaktion anfielen. (Zur Zielsetzung des Gesamtprojektes vgl. Bruderer & Jenni 1980).

Die erste Frage betrifft das Heimfinden von Wildvögeln außerhalb der Brut- bzw. Überwinterungszeit. Während «homing» ins Brutrevier oder ins Winterquartier verschiedentlich nachgewiesen wurde (Übersichten in Matthews 1968, Schmidt-Koenig 1979) ist das Zurückfliegen an den Fangplatz in der Periode zwischen der Brutzeit und dem Erreichen des Winterquartiers noch wenig belegt. Direkt wurde die Frage unseres Wissens nur von Benvenuti & Ioalè (1980) angegangen. Sie verglichen die Wiederfangraten von verfrachteten und nicht verfrachteten Rotkehlchen *Erithacus rubecula* im Spätherbst und im Winter. Ob die im Spätherbst (ab Oktober) kontrollierten Rotkehlchen noch auf dem Zug waren oder bereits ihre Winterquartiere erreicht hatten, mußte allerdings offen bleiben. Da

zwei der im Rahmen unserer Versuche verfrachteten Hausrotschwänze außerhalb der Brutzeit an den Fangplatz zurückflogen, gilt es zu prüfen, ob es sich dabei um echtes «homing» zu einem während des Zuges aufgesuchten Rastplatz handeln könnte.

Die zweite Frage bezieht sich auf das von P. Berthold anläßlich der Jahresversammlung 1981 der DOG zur Diskussion gestellte Problem der Nachtzug-Aktivität des Hausrotschwanzes. Während die Fangdaten vom Col de Bretolet den Hausrotschwanz vorwiegend als Tagzieher ausweisen (Dorka 1966), ergaben die Registrierkäfig-Versuche von Berthold (mündl.) unverkennbare Nachtaktivität (minimal von Mitte August bis Mitte Oktober, stark ab letztem Oktoberdrittel, maximal gegen Ende November, ausklingend im ersten Januardrittel).

Durch die recht unerwartete jahreszeitliche Verteilung der nächtlichen Aktivität im Registrierkäfig ist die dritte Frage angesprochen, die auf den zeitlichen Verlauf des Herbstzuges gerichtet ist. Biber (1973) unterscheidet aufgrund von Fangdaten aus dem Jura und den Alpen eine ausgeprägte Bewegung im Juli und in der ersten Augusthälfte. Anschließend folgt, möglicherweise im Zusammenhang mit der Kleingefiedermauser der Jungvögel, eine Phase mit sehr wenig Fängen. In der letzten August-De-

¹ Der Radar-Teil des Projektes wurde unterstützt durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Projekt Nr. 3.476-0.79. Die Fangaktion und die Versuche mit Orientierungskäfigen wurden von der Vogelwarte Radolfzell finanziert.

kade nimmt die Fangfrequenz wieder leicht zu, was von Biber (l.c.) als Beginn des Herbstzuges interpretiert wird, während er den Hauptzug zwischen Mitte September und Mitte Oktober sieht. Eine Beurteilung des Zugverlaufes unter Einbezug verschiedenster Methoden und Datensätze drängt sich nicht nur wegen der Diskrepanz zwischen den erwähnten Registrierkäfig-Versuchen und Fangdaten auf, sondern ist unerlässlich für die Einstufung der im Rahmen unseres Projektes beobachteten Nachtaktivitäten und Heimflüge.

1. Material und Methoden

In einem Hochmoorgebiet mit einzelnen Torfstecher-Hütten und Büschen bei Rothenthurm/SZ (900 m ü M) wurden unter der Leitung von Verena Neußer in der Zeit vom 14.8.–27.9.1980 mit rund 300 m Nylon-Netzen Vögel gefangen. Ein Teil dieser Vögel wurde entweder abends oder, nach kurzer Haltung in Emlen-Trichtern, in der Nacht zur 8 km weiter nordöstlich liegenden Radarstation Etzel (830 m ü M, Leitung Thomas Steuri), bzw. zur 12 km südwestlich liegenden Radarstation Lauerz (450 m ü M, Leitung B. Bruderer) transportiert. Dort wurden sie während der Nacht entweder aus der Hand oder aus einer an einem Freiballon aufsteigenden Schachtel (siehe Bruderer et al. 1972, Orn. Beob. 69: 189–206) freigelassen, wurden dann wenn möglich mit dem Zielfolgeradar »Superfledermaus« verfolgt und mit den dabei üblichen Methoden registriert (siehe etwa Bruderer 1980). Um die optische Anfangsverfolgung der aus der Hand freigelassenen Vögel zu ermöglichen, wurde ihre Schwanzspitze mit dem Leuchtstoff »Cyalume« bestrichen.

Bei den Versuchen im Emlen-Trichter (Emlen & Emlen 1966, Neußer in Vorber.) wurden die Vögel für ca. 3 Stunden zwischen 20 und 03 Uhr in trichterförmige Alu-Orientierungskäfige gesetzt, die mit beschichtetem Papier ausgelegt waren. Nachtaktive Tiere hinterließen beim Auf-

und Abhüpfen Kratzspuren auf dem Papier, aus deren Verteilung die bevorzugte Aktivitätsrichtung des Vogels errechnet werden konnte.

An die 1200 gefangene Vögel ergaben 154 Wiederfänge und 400 verfrachtete »potentielle Nachtzieher«. Unter den Kontrollfängen (KF) dominierten wenige Arten: 148 beringte Wiesenpieper *Anthus pratensis* mit 52 KF (35% der Wiesenpieper und 34% aller KF); 36 gefangene Hausrotschwänze *Phoenicurus ochruros* mit 15 KF (42% der Rotschwänze und 10% aller KF); 13 Amseln *Turdus merula* mit 7 KF (54% bzw. 5%); 149 Baumpieper *Anthus trivialis* mit 12 KF (8% bzw. 8%). 26 Rotkehlchen *Erithacus rubecula* ergaben dagegen keinen KF, 33 Fitis *Phylloscopus trochilus* nur zwei und 58 Braunkehlchen *Saxicola rubetra* nur 3 KF. Die fehlenden KF bei den Rotkehlchen stehen in krassem Gegensatz zu den 35% Wiederfängen von nicht-verfrachteten und 19% von verfrachteten Spätherbst-Fänglingen in Italien (Benvenuti & Ioalè l.c.), wo offensichtlich mit fortschreitendem Herbst eine zunehmende Bindung an den Überwinterungsort eintrat. Das Hochmoorgebiet von Rothenthurm scheint für Rotkehlchen, Fitis und Braunkehlchen nur kurzfristige Durchgangsstation zu sein, während Baumpieper, Wiesenpieper und Hausrotschwanz nicht nur in größerer Zahl hier brüten, sondern auch nach der Brutzeit und während der Zugzeit relativ lange in diesem Gebiet verweilen.

Neben den im Rahmen des Radarprojektes gesammelten Daten wurden zusätzliche Angaben aus den Archiven der Schweizerischen Vogelwarte herangezogen, um das Ende der Brutperiode, die Verweildauer sowie Beginn und Verlauf des Zuges in einem etwas größeren Rahmen beurteilen zu können. Verwendet wurden insbesondere das Beobachtungsarchiv (Spät- und Letztbeobachtungen), die Fangzahlen vom Col de Bretolet/VS (Zugphänologie auf einem Alpenpaß), die Brutdaten der Jahre 1920–1981 (Flüggeworden der letzten Bruten), Ringfunde aus den Jahren 1912–1979

(Verschiebung der beringten Hausrotschwänze in die südlichen Durchzugs- und Überwinterungsgebiete).

2. Ergebnisse

2.1. Fänge, Kontrollfänge und Verfrachtungen

In der Zeit vom 14. 8.–27. 9. 1980 wurden 36 Hausrotschwänze gefangen. Einer davon war am 17. 8. 1979 (diesjährig) am gleichen Ort und ein weiterer (als nicht diesjähriges ♀) am 29. 9. 1979 in einer Nachbargemeinde, nur wenige Kilometer weiter westlich beringt worden. Von den 36 Fänglingen ergaben 11 Individuen insgesamt 15 Kontrollfänge (8 wurden einmal, 2 zweimal

und eines dreimal wiedergefangen). 28 Individuen wurden verfrachtet, eines davon dreimal (Abb. 1). Bis zum 6. 9. konnte das Alter der Fänglinge sicher bestimmt werden. Es waren 13 Jungvögel und 6 Adulte. Von den 13 Jungen wurden 6 wiedergefangen, von den Adulten 5. Die durchschnittliche Mindestverweildauer der kontrollierten Individuen betrug bei den Jungen 13,0 und bei den Alten 20,6 Tage. Dies könnte auf eine größere Mobilität der Jungvögel im Anschluß an die Brutzeit deuten.

Aus Abb. 1 geht hervor, daß vor dem 20. 8. keine Hausrotschwänze verfrachtet wurden und daß ein großer Anteil der vor dem 18. 8. gefangenen Vögel noch längere Zeit im Gebiet blieb (z.T. bis in den September hinein). Von den 11 Fänglingen und 8 Kontrollfängen in der Zeit vom 19. 8.

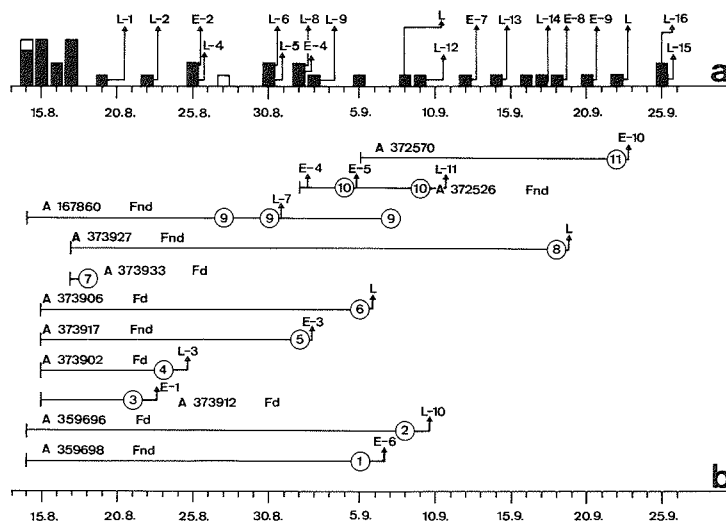


Abb. 1. (a) Beringungen (= schwarz) und Fänge in früheren Jahren beringter Vögel (= weiß) auf der Fangstation «Altmatt» bei Rothenthurm/SZ im Herbst 1980 (niedrigste Säulen = 1 Ex.). Verfrachtete Vögel mit Tag (Pfeil) und Nummer der Freilassung (vgl. Tab. 3). (b) Kontrollfänge: Der Erstfang (auch in Diagramm a enthalten) ist mit einem Strich markiert, jeder Kontrollfang mit einem Kreis (mit KF-Nr.). Verfrachtete Vögel sind mit Pfeil und Nummer der Freilassung markiert; wo nur der Buchstabe des Freilassungsortes steht, erfolgte die Freilassung unkontrolliert. – (a) Seasonal distribution of captures (black) and recaptures of birds banded in previous years (white) near Rothenthurm/SZ during autumn 1980 (smallest columns mark single birds). Displaced birds are marked with an arrow (indicating the day of release) and number (according to table 3). (b) Local recoveries: The first capture of each individual (contained also in diagram a) is indicated with a dash, the recoveries with circles and recovery-number. Displaced birds are marked with an arrow and release-number; a letter of the release site without a number indicates an uncontrolled release.

bis zum Morgen des 7.9. wurden 9 bzw. 7 (total 16) verfrachtet. Die drei Nicht-Verfrachteten ergaben zwei spätere Wiederfänge. Von den 16 Verfrachteten kehrten mindestens zwei ins Fanggebiet zurück, einer davon zweimal. Beide Heimkehrer waren Altvögel; das ♀ mit der Ringnummer A 167'860 war am 17.8.79 als Jungvogel im gleichen Gebiet beringt worden. Aus diesen Daten ergeben sich verschiedene Fragen:

1. Befinden sich die bis in den September hinein im Fanggebiet verweilenden Altvögel noch an ihrem Brutplatz und die Jungvögel an ihrem Geburtsort, oder haben sie Ausbreitungs-Verschiebungen durchgeführt?

2. Sind die Daten, an denen die beiden Hausrotschwänze ins Fanggebiet zurückflogen, der Brutzeit, der Zugzeit oder einer Ausbreitungs-Periode zuzurechnen?

3. Handelte es sich beim festgestellten «homing» um Rückflug zu einem Rastplatz, der nicht identisch ist mit dem Brutgebiet oder lediglich um Rückflug in das nach der Brutzeit weiterhin als Lebensraum benutzte Brutrevier?

2.2. Ende der Brutzeit und Verlauf des Wegzugs

Glutz (1962) schreibt über das Ende der Brutperiode: «Die Jungen der spätesten

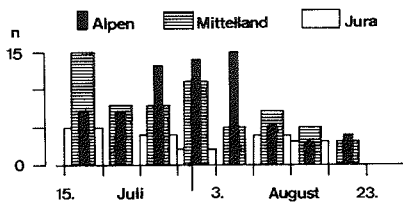


Abb. 2. Flüggewerden der letzten Bruten (nach dem 15. Juli) aufgrund von Nestkarten der Schweiz. Vogelwarte; (wenn nötig berechnet: Ablage letztes Ei + 30 Tage oder Schlüpfdatum + 16 Tage). – Fledging of latest broods (after July 15) according to nestrecord cards of the Swiss Orn. Station; (if necessary the fledging date was calculated: last egg + 30 days, hatching + 16 days).

Bruten fliegen um Mitte August aus.» Diese Aussage wird durch unsere Abb. 2 bestätigt. Die beschriebenen Heimkehrflüge liegen demnach eindeutig nach der Brutzeit, könnten aber im Extremfall noch in die Periode fallen, in der nach Menzel (1976) die Jungen der letzten Bruten mit ihren Eltern in den Brutrevieren verbleiben

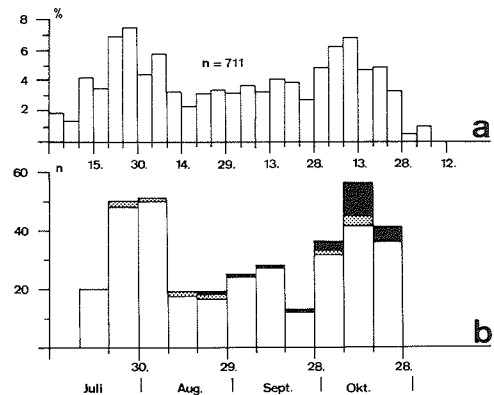


Abb. 3. (a) Prozentuale jahreszeitliche Verteilung der Fangzahlen auf Col de Bretolet/VS in den Jahren 1959–1980. Als Grundlage diente der für jede Pentade errechnete Mittelwert aller Jahre, in denen die Fangstation besetzt war. (b) Jahreszeitliche Verteilung der Fänge: weiß = Tagfänge (inkl. bürgerliche Dämmerung); punktiert = Fänge während der astronomischen Dämmerung (zwischen bürgerlicher Dämmerung und Dunkelheit); schwarz = Nachtfänge (in der Dunkelheit). Einbezogen sind nur die Jahre 1972, 73, 77, 80 und 81, in denen die Protokollführung optimal und die Fangeinrichtungen mit Hochnetzen und Fanglampen auf Nachtfänge ausgerichtet waren. Man beachte die geringe, im Verlauf des Herbstes etwas zunehmende Zahl von Nachtfängen. – (a) Seasonal distribution of the capture rate at the alpine pass Bretolet in southwestern Switzerland. The capture rate in each sequence of five days is based on the mean number of captures during all the years between 1959 and 1980 when the station was working. (b) Seasonal distribution of captures in the daytime (civil twilight included, white), in the transitional phase between dark night and civil twilight (astronomic twilight, shaded), and in dark night (two hours before sunrise and after sunset, black). Only the years 1972, 73, 77, 80 and 81 are included, during which the trapping array and the recording of trapping times were optimal with respect to night migration. Note the low number of night captures, which slightly increases towards the end of the migratory season.

Tab. 1. Verschiebung der Hausrotschwänze in die südlichen Durchzugs- und Überwinterungsgebiete (Anzahl der Ringfunde je Gebiet in den Monaten September bis Januar). **a.** Schweizerische Ringfunde; **b.** Ringfunde der Vogelwarte Radolfzell (nach Zink 1969, Auszug).

	Gebiet	total	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.
a.	Schweiz	40	23	16	1	—	—
	Frankreich	10	1	6	2	1	—
	Spanien	36	1	4	15	8	8
	Nordafrika	11	1	1	1	2	6
	total	97	26	27	19	11	14
b.	bis 50 km	7	3	2	2	0	0
	Frankreich	27	0	12	6	2	7
	Spanien/Portugal	61	0	8	27	15	11
	Nordafrika	8	0	0	4	2	2
	total	103	3	22	39	19	20

(3–4 Wochen nach dem Ausfliegen). Abb. 2 zeigt außerdem, daß das Flüggewerden der letzten Jungen im Mittelland, im Jura und in den Alpen einigermaßen synchron erfolgt, während die verfügbaren Kontrollfänge andeuten, daß die Abwanderung nach der Brutzeit im Alpengebiet rascher erfolgt als im Mittelland.

In den Fangzahlen vom Col de Bretolet (Abb. 3) zeigt sich, übereinstimmend mit den Chasseral-Fängen von Biber (1973) und mit den von Baierlein (1981) zusammengestellten Mettnau-Fängen, eine Zunahme gegen Ende Juli/Anfang August, die besonders auch wegen der geringen Häufigkeit von Kontrollfängen auf Chasseral und Bretolet als Phase erhöhter Mobilität erscheint. Auf eine Phase mit wenig Fängen zwischen Mitte August und Anfang September folgt ein erneutes Ansteigen der Fangfrequenzen auf Mettnau und Chasseral, was – wie auch die ersten Nachtfänge auf Bretolet – Ausdruck des Zugbeginns sein könnte. Stärkerer Durchzug wird auf Chasseral und Mettnau ab Mitte September festgestellt; auf allen drei Stationen erreicht der Zug Anfang Oktober seine volle Stärke und kulminiert um den 10. Oktober. Anschließend zeigen alle drei Stationen ein rasches Ausklingen des Zuges bis Anfang November. Diese Endphase des Zuges wird zusätzlich betont durch die im Beobachtungsarchiv der Vogelwarte enthaltenen Spät- und Letztbeobachtungen, die mehr-

heitlich in der zweiten Oktoberhälfte und in der ersten Novemberhälfte liegen; einzelne Extremerbeobachtungen können noch bis in den Dezember hinein erfolgen. Die in Tab. 1 zusammengestellten Funde von mit Schweizer- bzw. Radolfzeller-Ringen markierten Hausrotschwänzen (ohne Kontrollfänge am Ort) bestätigen, daß bereits im September einzelne Individuen in südliche Gebiete abgewandert sind, daß die Zahl der Wiederfunde innerhalb der Schweiz im Oktober deutlich kleiner ist als im September, während sie in Frankreich bereits das Maximum erreicht, und daß sich im November nur noch ein sehr kleiner Anteil der Population in den mitteleuropäischen Brutgebieten aufhält, während die Hauptmasse die Iberische Halbinsel erreicht hat.

2.3. Zur nächtlichen Aktivität

2.3.1. In Orientierungskäfigen festgestellte Nachtaktivität

Von 8 in der ersten Septemberhälfte getesteten Hausrotschwänzen waren 5 nachts aktiv. Ein Vogel (A 372526) kehrte nach Trichterversuch und (zweiter) Verfrachtung wieder an den Fangplatz zurück. Störungen solcher Art haben offenbar kaum negative Auswirkungen auf die Ortstreue. Die Vorzugsrichtungen im Trichter stimmen weder mit den Abflugrichtungen bei der Freilassung noch mit der mutmaßlichen Zugrichtung (SW) überein.

2.3.2. Flugaktivität nach Freilassung in der Nacht

Die Freilassung der verfrachteten Hausrotschwänze erfolgte auf der Radarstation Etzel (E) wegen schwierigen topographischen Bedingungen meist vom Ballon aus, während auf der Station Lauerz (L) in der Regel die weniger aufwendige Methode der Hand-Freilassungen angewandt wurde. Abgesehen vom großen Zeitaufwand gelang bei den Ballon-Freilassungen der Übergang von der radarverfolgten Transportschachtel auf den daraus entweichenden Vogel nicht immer (Tab. 2, Nr. E-5). Bei der Hand-Freilassung bestand die Hauptschwierigkeit in der optischen Verfolgung der kleinen Cyalume-Leuchtpunkte, die man oft in den Sternen, im Lichtschein umliegender Ortschaften oder hinter einem Baum verlor. Immerhin konnte in den meisten Fällen das Verhalten in der ersten Flugphase (bis etwa 300 m, unter günstigen Bedingungen 400 m vom Freilassungsort) erkannt werden, auch wenn der Übergang zur Radarverfolgung nur in 6 Fällen gelang. Tab. 3 faßt die Ergebnisse im Sinne einer Bilanz zusammen.

Unter 6 vom Ballon aus gestarteten Hausrotschwänzen konnten 5 erfolgreich mit Radar verfolgt werden; 3 davon ließen sich steil zu Boden fallen, 2 flogen horizon-

tal ab. Unter 20 aus der Hand gestarteten Hausrotschwänzen konnten 6 mit Radar verfolgt werden. 5 weitere zeigten Flugmotivation (Aufsteigen), konnten aber nur in der ersten Flugphase optisch verfolgt werden. 7 flogen ab, konnten aber auch optisch nur über eine so kurze Strecke verfolgt werden, daß eine Aussage über das Flugverhalten unzulässig ist, 3 Vögel zeigten keine Flugmotivation, 4 Vögel mußten wegen schlechtem Wetter ohne Verfolgung freigelassen werden. Von den 26 beobachteten Vögeln können mindestens 13 (50%), maximal 20 (77%) als flugmotiviert eingestuft werden. 50% abflugbereite Individuen entsprechen der durchschnittlichen Abflugrate aller freigelassenen Nachtzieher; mit 77% wäre der Hausrotschwanz unter den am besten zum Nachtflug motivierten Arten. Aus Tab. 3 und zusätzlichen Wetterdaten lassen sich folgende Hinweise entnehmen:

a) Von den 6 zu Boden fliegenden, also nicht flugmotivierten Individuen, wurden 5 vor dem 26. 8. und eines vor dem 2. 9. freigelassen. Später freigelassene Vögel zeigten bessere Flugmotivation.

b) Die Bodenwinde waren in allen Fällen sehr schwach (reine Lokalströmungen). Bei den beiden erfolgreichen Ballonstarts war der Wind auf der Höhe der Freilassung ein-

Tab. 2. Daten zu 8 im Emlen-Trichter getesteten Hausrotschwänzen. Erwähnt sind nur Daten von Fängen und Kontrollfängen (KF), die zu einem Trichterversuch oder zu einer in diesem Zusammenhang relevanten Verfrachtung führten (übrige Daten siehe Abb. 1). N = Zahl der im Trichter ausgezählten Kratzer; VR = aus den Kratzern sich ergebende Vektorrichtung; VL = entsprechende Vektorlänge (Streuungsmaß); P = Wahrscheinlichkeit einer Zufallsverteilung der Richtungen.

Ring-Nr.	Fang/KF Datum	Trichter					Freilassung	
		Datum/Zeit	N	VR	VL	P	Nr.	Richtung
A 372526	4. 9.	4. 9./2030	0	—	—	—	E-5	—
	9. 9.						L-11	NW
A 359698	5. 9.	6. 9./2030	192	324°	0,861	<0,01	E-6	SW
A 375722	12. 9.	12. 9./2020	0	—	—	—	E-7	SE
A 167860	30. 8.						L-7	SSW-SE
	7. 9.	7. 9./2015	434	118°	0,119	0,01		
A 372545	2. 9.	3. 9./2030	197	186°	0,503	<0,01	L-9	NE
A 373906	5. 9.	6. 9./2030	0					
A 359696	8. 9.	8. 9./2015	306	302°	0,293	<0,01	L-10	NE
A 375759	14. 9.	14. 9./2040	245	45°	0,240	<0,01	L-13	E

Tab. 3. Freilassungsart, Verhalten nach der Freilassung, erste Flugphase. *Freilassung:* E = Etzel, L = Lauerz, B = Ballon-Freilassung, H = Hand-Freilassung (fehlende Nummern gehören zu Individuen, deren Abflug nicht beobachtet werden konnte). *Flugverhalten:* x' bzw. N' bedeutet, daß z. B. der Vogel L-3 nur in der Anfangsphase seines Fluges verfolgt werden konnte; in dieser Phase flog er aufsteigend nach Norden. *Wind:* auf der Höhe der Freilassung, Richtung in 16teln, Geschwindigkeit in km pro Stunde. KF = Nummer des Kontrollfangs (vgl. Abb. 1b).

Freilassung Ort und Nr.	Flugverhalten					Wind	Datum/Zeit	(KF)
	zum Boden	steigt	horizon- tal	sinkt	Richtung			
E-1 B	x						22.8./21	(3)
E-2 B	x						25.8./23	
E-3 B			x		SW	ENE/25	1.9./23	(5)
E-4 B	x						2.9./01	(10)
E-6 B			x		SW	NW/4	7.9./01	(1)
E-7 H		x			SE	SE/6	13.9./02	
L- 1 H	x					W/1	21.8./01	
L- 2 H	x					W/5	22.8./21	
L- 3 H		x'			N'	W/2	24.8./20	(4)
L- 4 H	x					W/1	25.8./21	
L- 5 H		x		x	ENE/SE	W/5	30.8./21	
L- 6 H		kreisend		x	NE,E,NE	W/5	30.8./21	
L- 7 H		kreisend		x	SSW,SE	W/5	30.8./22	(9)
L- 9 H		x	x		NE	W/2	4.9./02	
L-10 H		kreisend			NE'	W/2	9.9./22	(2)
L-11 H		x	x		NW	W/3	10.9./22	(10)
L-12 H		x'			N'	W/3	10.9./22	
L-13 H		x'			E'	W/2	15.9./00	
L-14 H		kreisend			NE'	W/2	17.9./21	
19	6	11	4	3	8+5'			

mal schwach und einmal mäßig (25 km/h). Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Abflugrichtung und Windrichtung ist nicht erkennbar (und bei diesen schwachen Winden auch kaum zu erwarten).

c) Die auf der Station Etzel freigelassenen Vögel zeigen eher südliche Tendenz, die Vögel aus Lauerz flogen eher in nördlicher oder östlicher Richtung ab.

d) Die Abflugrichtung kann stark von der späteren Flugrichtung abweichen.

e) Bei den kreisend aufsteigenden Vögeln ist von Interesse, daß der Himmel in allen Fällen zu 8/8 bedeckt war; am 30.8. und am 9.9. setzte kurz nach den Freilassungen Regen ein.

Die Flugwege in Abb. 4 zeigen – wie im normalen Zug – Steiggeschwindigkeiten in der Größenordnung von 50 m/Min und Sinkgeschwindigkeiten von 60 bis 140 m/Min. Die Horizontalgeschwindigkeiten lie-

gen in den kurzen Phasen mit horizontalem Flug wie auch beim Sinkflug im Bereich von 25 km/h, im Steigflug bei etwa 15 km/h, und sind damit im Vergleich zu den während des Zuges gemessenen mittleren Eigengeschwindigkeiten von Kleinvögeln (um 40 km/h) recht niedrig. Drei der in Lauerz mit Radar verfolgten Vögel setzten nach wenigen Minuten aufsteigenden Fluges wieder zur Landung an. Bei diesen Flügen handelte es sich sicher nicht um Aufbruch zu Migrations-Flügen. Zwei weitere Radarverfolgungen waren zu kurz; lediglich Nr. E-7 könnte auf Zug deuten. Auch die vom Ballon aus gestarteten Vögel konnten nicht genügend lange verfolgt werden, um den Entscheid Zug/Nicht-Zug eindeutig zu fällen; auffallend war jedoch, daß diese Vögel mit zugtypischen Eigengeschwindigkeiten flogen.

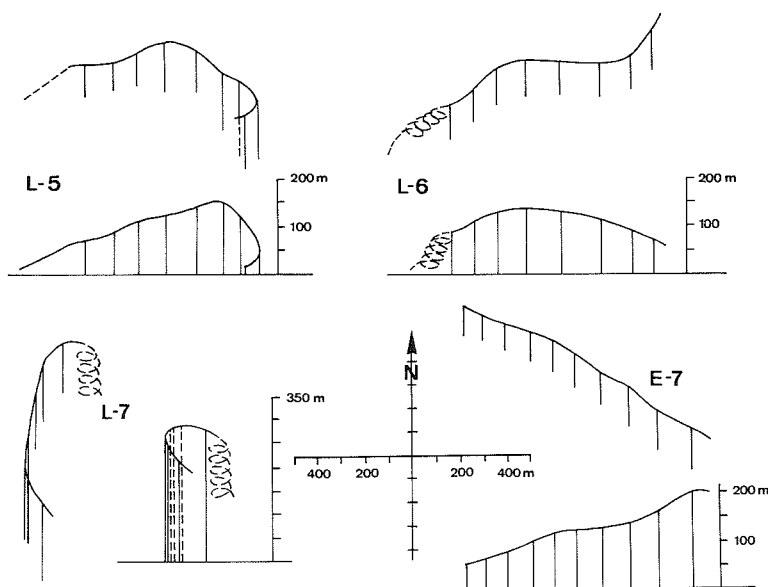


Abb. 4. Flugwege von 4 aus der Hand freigelassenen, zuerst optisch (---), dann mit Radar (—) verfolgten Hausrotschwänzen. Die Flugwege (mit Zeitmarken im Abstand von 20 sec) sind in Horizontalprojektion (mit kurzen Zeitmarkenstrichen) und in Vertikalprojektion (mit bis zur Grundlinie durchgezogenen Zeitmarken) aufgezeichnet. — Tracks of four hand-released redstarts, first tracked optically (---), then by radar (—). The projection of the flight paths into the horizontal plane is fitted with short time-marks (intervals of 20 sec); in the case of the projection into the vertical plane the time-marks are drawn down to the base-line.

3. Folgerungen und Diskussion

Ein neuer methodischer Ansatz, nämlich mit Radarverfolgung zu prüfen, ob im Orientierungskäfig zum Ausdruck kommende Vorzugsrichtungen auch bei der Freilassung eingehalten würden, war Ausgangspunkt für die Verfrachtung von Vögeln von einer Fangstation zu 8 bzw. 12 km entfernten Radarstationen. Der bei andern Arten (ausgenommen bei einem Baumpieper *Anthus trivialis*) nie beobachtete, beim Hausrotschwanz aber dreimal vorgekommene Rückflug ins Fanggebiet, wie auch die erstaunlich gute Abflugbereitschaft dieser Art in der Nacht (zu einer Zeit, in der bisheriges Wissen zwar beginnenden Zug, kaum aber Nachtzug erwarten ließ), waren Anlaß zu einer genaueren Analyse der Fang-, Käfig- und Radardaten. Der Vergleich mit Registrierkäfigdaten von Berthold (mdl.) drängte sich auf. Die Diskre-

panz zwischen der aus den Registrierkäfigversuchen und den Fangzahlen vom Col de Bretolet hervorgehenden jahreszeitlichen und tageszeitlichen Lage der Hauptzugaktivität erforderte eine Neubeurteilung des Zugablaufs beim Hausrotschwanz, um die neuen Daten sinnvoll einordnen zu können.

3.1. Richtungswahl und Flugverhalten in der Nacht

Die geringe Zahl der im Orientierungskäfig getesteten Vögel und die große interindividuelle Variation der gewählten Richtungen geben keine Hinweise auf zugartig gerichtete Aktivität; eher könnte man auf ungerichtete prä migratorische Nachtaktivität schließen. In diesem Sinne sind unsere Versuche eine Bestätigung der von Berthold (mdl.) in Registrierkäfigen nachgewiesenen geringen Nachtaktivität vor der eigentlichen Wegzugperiode.

Die *Abflugrichtungen der freigelassenen Vögel* scheinen eher heimorientiert als zugorientiert. Allerdings könnte an dieser «Heimorientierung» auch ein «release site bias» (siehe etwa Schmidt-Koenig 1979) beteiligt sein: Südlich der Radarstation Lauerz steigt mit steiler Flanke der Bergkamm der Rigi bis auf gut 1000 m über den Standort auf, während sich in den meisten der vorkommenden Abflugrichtungen (ausgenommen N) Täler öffnen. Auch am Etzel liegt im SW und im SE ein Tal; die ganze nördliche Hälfte der Windrose würde zwar weites, offenes Gelände anbieten; der als schwarzes, von Lichtern umgebenes Band sichtbare See ist aber zumindest ein sehr auffallendes Element quer zu allen nördlichen Abflugrichtungen. Topographieeinfluß scheint uns die wahrscheinlichste Erklärung für die festgestellten Abflugrichtungen. Falls Heimorientierung im Spiel wäre, wäre auffallend, wie rasch die entsprechenden Richtungen auch unter mißlichen Verhältnissen gewählt wurden. Auch das unter bedecktem Himmel festgestellte kreisende Aufsteigen würde erhöhte Bedeutung erhalten, falls die eingeschlagenen Richtungen im Sinne einer Heimorientierung zu deuten wären. In diesem Falle würden die Beobachtungen von Emlen (1980) bestätigt und ergänzt, der bei vom Ballon aus freigelassenen *Zonotrichia albicollis* feststellte, daß sie unter bedecktem Himmel oft mehrere Minuten kreisten oder gar an Ort rüttelten, bevor sie gerichtet wegflogen.

Die verfrachteten Hausrotschwänze zeigten eine *nächtliche Abflugbereitschaft*, die mindestens so hoch ist, wie diejenige gleichzeitig freigelassener Nachtzieher. Die Abflugtendenz nahm vom August zum September zu, was auf einen Zusammenhang mit der Zugbereitschaft deuten könnte. Allerdings lassen die in Lauerz aus der Hand freigelassenen Vögel weder in der Richtung, noch in der Geschwindigkeit, noch im Höhenprofil ihres Fluges auf Migrationstendenz schließen. Bei den am Etzel freigelassenen Vögeln fielen Leitlinieneinflüsse sowie Zug- und Heimkehrrich-

tung zusammen. Die Höhenprofile der drei registrierten Flüge schließen Zugverhalten nicht aus. Der vom Boden aufsteigende Vogel (E-7) zeigte eine leichte Zunahme der Geschwindigkeit mit der Höhe (Abb. 4); die vom Ballon aus auf 0,5 bzw. 1,7 km Höhe gestarteten Vögel (E-3 und E-6) flogen sogleich nach dem Start mit Geschwindigkeiten, wie man sie auch während des Zuges findet. Die größeren Geschwindigkeiten könnten Ausdruck einer erhöhten Flugmotivation sein, könnten aber auch einfach mit der Flughöhe über Boden zusammenhängen; jedenfalls sind sie ein erneuter Beleg für die großen Variationsmöglichkeiten der Geschwindigkeit, über die Individuen derselben Art verfügen.

Die mit Radar ausgemessenen Flüge beweisen, daß Hausrotschwänze fähig und bereit sind, nachts auch in unbekannter Gegend und bei geschlossener Wolkendecke Strecken in der Größenordnung von einem Kilometer zurückzulegen. Dies geht weit über die frühmorgens ausgeführten Flüge zu den Singwarten hinaus. Es wäre zu prüfen, ob diese Abflugbereitschaft, insbesondere aber das – oft kreisende – Aufsteigen bis auf Höhen über 150 m auch zur Brutzeit vorkommt, oder ob darin doch eine erhöhte Bereitschaft zum Nachtzug zu sehen ist.

3.2. Brutperiode, Ausbreitung und Wegzug

Das Ende der Brutperiode dürfte bei der Hauptmasse der mitteleuropäischen Brutpopulation in das letzte Julidrittel fallen (vgl. Glutz 1962, Menzel 1976); die letzten Bruten werden in der ersten Augushälfte flügge. Nach Menzel (l.c.) muß damit gerechnet werden, daß die Jungen aus Zweitbruten noch während drei bis vier Wochen mit den Eltern in den Brutrevieren bleiben. Anschließend verlassen die ganzen Familien oder auch nur die Jungvögel die Brutreviere. Die Altvögel bleiben oder kehren für die Mauser wieder zurück. Ausbreitungsbewegungen werden auf den Fangstationen vor allem im Juli bemerkbar (Höhepunkt im letzten Julidrittel, ausklingend

gegen Mitte August). Dieser Ausbreitungsphase scheint eine Ruhephase zu folgen, die Ende August/Anfang September fließend in erste Zugbewegungen übergeht. Auf Zugbeginn deutet vor allem das plötzliche Auftauchen von ersten Nachtfänglingen sowie von Tieflandvögeln mit fortgeschrittener Schädelpneumatisation auf Bergstationen («Stadiensprung» nach Winkler 1979), vielleicht auch die in den vorliegenden Daten sichtbar werdende Zunahme der Abflugbereitschaft im September. Das markante Ansteigen der Fangzahlen auf den Beringungsstationen Mettnau und Chasseral deutet auf Einsetzen stärkeren Zuges ab Mitte September. Die Fangzahlen aller Stationen lassen auf eine Hauptzugphase zwischen dem 1. und 20. Oktober schließen. Das Ausklingen des Zuges im letzten Oktober- und ersten Novemberdrittel wird nicht nur durch die Fangzahlen belegt, sondern auch durch das weitgehende Fehlen von November-Ringfunden in den Brutgebieten. Eine Häufung von Meldungen über Spät- und Letztbeobachtungen in der ersten Novemberhälfte markiert erfahrungsgemäß ebenfalls eher den Abschluß des Durch- bzw. Wegzuges als eine Phase intensiven Zuges.

3.3. Nachtzug oder Tagzug

Durch das späte Einsetzen stärkerer Nachtaktivität in den Registrierkäfigversuchen von Berthold (mdl.) und die eindeutig vorher liegende Zugperiode des Hausrotschwanzes in Mitteleuropa, verbunden mit den geringen Nachtfangzahlen auf Col de Bretolet, drängt sich die Frage auf, ob sich diese Art in Mitteleuropa mehrheitlich wie ein Kurzstreckenzieher und Tagzieher verhält und erst gegen Ende der Zugzeit in Mitteleuropa beziehungsweise in südlicheren Gebieten zum Nachtzieher wird. Wir stellen im Folgenden diese Hypothese eines sich im zeitlichen und räumlichen Ablauf des Zuges ändernden Zugverhaltens der reinen «Nachtzug-Hypothese» gegenüber.

Die *Nachtzug-Hypothese* gewinnt an Kraft, wenn man berücksichtigt, daß die

von Berthold ermittelte Nachtaktivitätskurve aus technischen Gründen (um vielleicht zwei bis drei Wochen) verschoben sein könnte (Berthold mdl.); dann würde sich der Anstieg der Kurve mit dem Beginn der aus Fangzahlen ermittelten Hauptzugphase (1.–20. Okt.) decken; die Zugbewegungen im September ließen sich mit der für diese Zeit festgestellten minimalen Nachtaktivität erklären. Die Vögel würden jeweils nachts ziehen und sich tagsüber rastend in den Fanggebieten aufhalten. Dies würde der Feststellung entsprechen, daß nur wenige Tag-Beobachtungen von in förderndem Flug südwestwärts fliegenden Hausröteln bekannt sind (siehe unten). Für die Nachtzug-Hypothese spricht in unsern Daten die hohe, und vom August zum September zunehmende Abflugbereitschaft, die mindestens so hoch ist wie diejenige gleichzeitig freigelassener Nachtzieher sowie die relativ hohe Zahl im Versuchskäfig aktiver Tiere. Allerdings deuteten die verschiedenen Richtungspräferenzen im Trichter sowie die ausgeführten Flüge nicht auf Zug; die Abflugrichtungen waren eher topographiegeprägt oder heimorientiert (siehe oben). Gegen die Nachtzug-Hypothese sprechen die im Vergleich zu anerkannten Nachtziehern geringen Nachtfangzahlen auf Col de Bretolet.

Die *Hypothese des flexiblen Tag/Nachtzugverhaltens* geht aus von den Bretolet-Daten. Sie wäre unerlässlich und müßte für größere Zuganteile zutreffen, wenn die in Registrierkäfigen ermittelte Nachtaktivitätskurve in vollem Umfang das Zugverhalten freilebender Artgenossen widerspiegeln würde und als jahreszeitlich fixiert betrachtet werden müßte. Wird die oben erwähnte Verschiebung akzeptiert, so reduzieren sich die positiven Argumente (abgesehen von den Bretolet-Daten) auf Indizien: Obwohl die aufgrund der Fangzahlen doch recht bedeutenden Bewegungen im Juli mit größter Wahrscheinlichkeit tagsüber erfolgen, liegen aus dieser Zeit keine Beobachtungen über Hausröteln im Streckenflug vor. Zumindest die Möglichkeit zu unauffälligen Verschiebungen von Warte

zu Warte scheint gegeben. In der Zugzeit könnten auf diese Weise vielleicht 10–20 km/Tag zurückgelegt werden. Dieser Flugmodus könnte allerdings kaum zu einem großräumigen Zug führen, sondern eher zu einer «Anlaufphase», die den Wegzug aus den Brutgebieten einleiten und ein Merkmal des Hausrotschwanz-Zuges in Mitteleuropa darstellen könnte. Große Effizienz und Ökonomie der Kräfte wären bei diesem ständig von Jagdflügen unterbrochenen «Schleichzug» nicht erforderlich. Zufällige Beobachtungen über solche Verschiebungen in Zugrichtung konnte B. Bruderer auf den Beobachtungs- und Beringungsstationen Ulmethöchi/BL und Hahnenmoos/BE häufig machen. Rychner & Imboden (1965) schreiben zum Zug dieser Art auf dem Hahnenmoospaß: «Öfters einzelne Ex., die gerne den Zaunpfählen entlangziehen.» O. Biber (briefl.) stellte auf dem Chasseral erstmals systematische Beobachtungen zu dieser Frage an. Obwohl erst ein kleiner Teil des Materials ausgewertet ist, läßt sich daraus ableiten, daß vor allem in den frühen Morgenstunden neben im Gebiet verweilenden auch Individuen vorhanden sind, deren Positionsänderungen mehrheitlich in Zugrichtung verlaufen. Erste Auswertungen deuten darauf hin, daß zu dieser Zeit eine Markierungslinie im Gelände in rund zwei Dritteln aller Fälle in Zugrichtung überflogen wurde.

Neben diesem «Schleichzug» läßt eine Bemerkung von Sutter (1954) auf echten Tagzug schließen. Sutter schreibt zum Durchzug des Hausrötels auf Maloja und Splügenpass: «Neben dem im Gebiet vorhandenen und unregelmäßigen Schwankungen unterworfenen Bestand findet sich auch ab und zu ein einzelner Hausrötel unter den durchziehenden Vogelscharen.» Aufgrund der Beobachtungsprotokolle teilt E. Sutter (briefl.) folgende Details dazu mit:

6.10.52: 10.45 h Splügen Paßhöhe 1 ♂ nach S, sitzt oft ab (starker S-Wind, Warmfront von W her; fast die Hälfte der Vögel schaltet kurze Rasten ein, anscheinend verursacht vom Wind).

7.10.52: 8.45 h Maloja Paßhöhe, 1 Ex. ins Bergell hinab.

13.10.52: 11.15–30 h 4 Ex. (2 davon 30 m hoch); 12.00–15 h 1 Ex.; 15.30–17.00 h beim Schloß einer ins Bergell hinab. (Wetter: nach 9 h erreichte die Niederschlagszone einer von SW her rasch vorrückenden Warmfront das Gebiet, Schneefall).

Bei diesen Beobachtungen eindeutiger Streckenflüge (zwei davon mit unter den gegebenen Verhältnissen beträchtlichen Flughöhen) bleibt offen, ob die Tagzugbewegungen durch die außergewöhnlichen Wetterbedingungen sichtbar gemacht oder durch diese ausgelöst wurden.

Unsere Käfig-Registrierungen mit völlig verschieden gerichteter Nachtaktivität wie auch die bei der Freilassung festgestellte große Bereitschaft zu nächtlicher Flugaktivität ohne eindeutigen Zugcharakter ordnen sich zwanglos in das Bild eines Vogels mit gemischtem, jahreszeitlich sich veränderndem Zugverhalten ein: Die Fähigkeit zum Nachtzug ist vorhanden, aber die Bereitschaft zur Nutzung dieser Fähigkeit ist im September noch gering. Daß eine Umstellung im Zugverhalten in einer späteren Phase keine absolute Ausnahme ist, beweisen die auf dem Col de Bretolet gegen Ende der Zugzeit vermehrt als Nachtfänglinge auftretenden, sonst als Tag- und Dämmerungszieher bekannten Arten Baumpieper *Anthus trivialis*, Schafstelze *Motacilla flava*, Zilpzalp *Phylloscopus collybita* und Wintergoldhähnchen *Regulus regulus* (Bruderer & Winkler 1976). Man könnte sogar spekulieren, daß für die Transsaharazieher Baumpieper und Schafstelze der Nachtzug erst für die Überquerung von Mittelmeer und Sahara erforderlich sei und dort zur Regel würde. Beim Hausrotschwanz könnte eine solche Umstellung auf Nachtzug, verbunden mit der Zurücklegung größerer Strecken, ebenfalls vorhanden sein. Dies deutet sich an in der von Biber (1973) – angesichts des geringen Zahlenmaterials mit Vorbehalt gemachten Feststellung – «daß eine Verkürzung der Durchzugs-Zeitspanne des Hausrötels gegen Süden hin, auf Kosten des Zeitab-

schnittes vor dem Zughöhepunkt stattfindet».

Aber auch diese Hypothese kann die geringen Nachtfangzahlen auf Col de Bretolet nur erklären, wenn man annimmt, daß es vor allem Individuen aus schweizerischen und süddeutschen Gebieten sind, die in die Alpentäler einfliegen. Die Hauptmasse der Hausrotschwänze umfliegt die Alpen und folgt in ausgeprägtem Leitlinienzug den Juratälern (und in breiterer Front vermutlich dem Mittelland); siehe dazu die Fangzahlenvergleiche zwischen Jura und Alpen bei Biber (1973). Nördliche Populationen, die in unsern Breiten bereits ausgeprägtes Nachtzugverhalten zeigen müßten, würden damit auf Bretolet nur wenig in Erscheinung treten. Aufgrund der angeführten Indizien neigen wir zur Hypothese des flexiblen Tag/Nachtzugverhaltens verbunden mit einer starken Topographieabhängigkeit, die auch in unsern Freilassungsversuchen zum Ausdruck kommt, und vermutlich dazu führt, daß auf Alpenpässen wenig Vögel aus alpenfernen Populationen gefangen werden.

3.4. «Homing» außerhalb der Brutzeit

Die einmalige und in einem Fall zweimalige Rückkehr von Hausrotschwänzen an den Fangplatz nach einer relativ kurzen Verfrachtung wurde einer so intensiven Analyse unterzogen, weil es sich dabei um Rückflüge zu Rastplätzen während des Zuges hätte handeln können. Die beobachteten Heimflüge liegen zwar eindeutig außerhalb der Brutzeit; da es sich aber bei beiden Individuen um Altvögel handelte, ist anzunehmen, daß sie lediglich in ihre Brutreviere zurückflogen, die sie nach der Brutzeit noch oder wieder besetzt hielten. Zwei vergleichbare Fälle wurden von Rüppell (1934) mitgeteilt.

Dank. Wir danken dem Schweizerischen Nationalfonds und der Vogelwarte Radolfzell für die finanzielle Trägerschaft, der Schweizerischen Armee für die Überlassung der beiden Radargeräte samt verschiedenem Zusatzmaterial, der Festungswachtpk 14, dem Quartieramt Goldau, dem Schwyzer Kantonalverband für Vogelschutz sowie den Familien

A. Brož, Nußbaumen und H. Oechslin, Feusisberg, für Unterstützung bezüglich Unterkunft. Das Laboratorium für Atmosphärenphysik der ETH, die Meteorologische Anstalt in Zürich und die Eidg. Anstalt für das Forstliche Versuchswesen in Birmensdorf haben uns Meßanlagen für Wetterdaten zur Verfügung gestellt. Rund 50 freiwillige Mitarbeiter haben sich an den Fangaktionen und an den Radarbeobachtungen beteiligt und damit Grundlegendes zum Ergebnis beigetragen. R. Arlettaz hat die Zeichnungen angefertigt. P. Berthold, O. Biber, E. Gwinner und L. Jenni haben wertvolle Diskussionsbeiträge geliefert; die beiden letzten sowie E. Sutter haben das Manuskript durchgesehen. Ihnen allen wie auch den vielen Ungenannten, die uns mit Rat und Tat unterstützten, gilt unser herzlicher Dank.

Zusammenfassung, Summary

1. Im Hinblick auf das Studium der Orientierung und des Flugverhaltens von Nachtziehern wurden Vögel gefangen und nachts, z.T. nach kurzem Test in Emlen-Orientierungskäfigen, zu zwei 8 bzw. 12 km entfernten Radarstationen transportiert. Dort wurde der Abflug der mit «Cyalume» markierten Vögel optisch und wenn möglich mit dem Zielfolgeradar «Superfledermaus» verfolgt.

2. Beim Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros* ergaben sich neben hohen Wiederfangraten nicht transportierter Vögel drei nachweisliche Rückflüge (von zwei Individuen) nach Verfrachtung außerhalb der Brutzeit. Da es sich um Altvögel in der ersten Septemberhälfte handelte, wird angenommen, daß sie nicht zu einem Zug-Rastplatz, sondern zu ihren ehemaligen Brutrevieren zurückflogen.

3. Von 8 in der ersten Septemberhälfte in Emlen-Trichtern getesteten Hausrotschwänzen zeigten 5 gerichtete Nachtaktivität. Da die von den 5 Individuen bevorzugten Richtungen stark divergierten und keinen Zusammenhang mit der Zugrichtung zeigten, wurden sie im Sinne von ungerichteter prä-migratorischer Nachtaktivität interpretiert.

4. Die nächtliche Abflugbereitschaft nahm vom August zum September zu. Das Flugverhalten läßt jedoch in den meisten Fällen nicht auf Migrationsflüge schließen, und die Abflugrichtungen scheinen eher topographiegeprägt oder heimorientiert. Unter bedecktem Himmel wurde kreisendes Aufsteigen festgestellt.

5. Diese Hinweise auf Nachtzugfähigkeit wie auch Registrierkäfigversuche von Berthold (mdl.) stehen in einem gewissen Gegensatz zur geringen Zahl von Nachtfängen dieser Art auf Col de Bretolet. Neue Bretolet-Daten wurden mit Fangzahlen von Chasseral und Mettnau sowie mit Ringfunden und Feldbeobachtungen zu einer Beschreibung des herbstlichen Zugverlaufs zusammengefaßt und führten zur Hypothese, daß der Hausrotschwanz in Mitteleuropa in einer ersten «Anlauf»-Phase des Zuges vorwiegend tagsüber unterwegs sei («Schleichzug») und in einer späteren Phase zum

Nachtzug übergehe. Da im Jura sehr viele, in den Alpen dagegen relativ wenige Hausrötel gefangen werden, wird angenommen, daß die Hauptmasse dieser Art die Alpen umfliegt und daß in erster Linie Vögel aus alpennahen Populationen in ihrer ersten Zugphase auf dem Col de Bretolet auftauchen.

*Nocturnal activity and "homing" in the Black Redstart *Phoenicurus ochruros* (Radar and field observations, trapping and recovery data, experiments with orientation cages)*

1. Birds were trapped to study orientation and flight behaviour of nocturnal migrants. After dawn, some of them were tested in Emlen-orientation cages. During the night most birds were brought to two radar stations – 8 and 12 kilometres away. There the departure of the birds, marked with "Cyalume", was observed visually and, if possible, by means of the tracking radar "Superfledermaus".

2. Black Redstarts *Phoenicurus ochruros* showed a high recapture rate in non-displaced birds and three provable homing flights (of two individuals) after displacement. This homing occurred after the end of the breeding season. However, as the flights were made by adult birds in the first half of September, it is supposed, that they didn't fly back to a migration resting place but back to their former breeding territories.

3. Five of eight redstarts tested in Emlen-funnels showed nocturnal activity with directional preference. As the mean directions of these five birds did not show any relation to each other or to the expected migratory direction, these results were interpreted as "undirected premigratory night activity".

4. The readiness of the birds to nocturnal flights increased from August to September. In most cases, however, the flight behaviour could not be explained as migratory flights and the departure directions seemed to be influenced mainly by the topography or to be homeoriented. In case of clouded sky birds often circled when climbing.

5. The confirmation of the ability to nocturnal flights as well as Berthold's records of night activity in redstarts contrast to the low night capture rate of this species on Col de Bretolet. In a description of the autumnal migration new Bretolet-data were compared with capture rates at a station in the Jura (Chasseral) and in the lowlands (Mettanau). Ringing-recoveries and field observations were included. The results led to the hypothesis, that during the initial phase of migration the redstarts breeding in Middle Europe might prefer daytime "creeping migration" whereas they probably become real night migrants later in the season. In comparison to the high capture rates in the Jura only few redstarts could be trapped in the Alps. Therefore, it is suggested that the majority of the Black Redstarts might avoid the Alps while only birds of populations breeding close to the Alps appear on Col de Bretolet during their initial phase of migration.

Literatur

- BAIERLEIN, F. (1981): Oekosystemanalyse der Rastplätze von Zugvögeln: Beschreibung und Deutung der Verteilungsmuster von ziehenden Kleinvögeln in verschiedenen Stationen des «Mettanau-Reit-Illmitz-Programmes». Oekol. Vögel 3: 7–137.
- BENVENUTI, S. & P. IOALÈ (1980): Homing experiments with birds displaced from their wintering ground. J. Orn. 121: 281–286.
- BIBER, O. (1973): Zur Phänologie des Herbstzuges beim Hausrötel *Phoenicurus ochruros* nach Fangergebnissen auf dem Chasseral (Berner Jura). Orn. Beob. 70: 147–156.
- BRUDERER, B. (1980): Vogelzugforschung unter Einsatz von Radargeräten. Medizinische Informatik und Statistik 17, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York: 144–154.
- BRUDERER, B., B. JACQUAT & U. BRÜCKNER (1972): Zur Bestimmung von Flügelschlagfrequenzen tag- und nachziehender Vogelarten mit Radar. Orn. Beob. 69: 189–206.
- BRUDERER, B. & L. JENNI (1980): Ein nationales Programm für die Vogelzugforschung in der Schweiz. Orn. Beob. 77: 56–58.
- BRUDERER, B. & R. WINKLER (1976): Vogelzug in den Schweizer Alpen. Angew. Orn. 5: 32–55.
- DORKA, V. (1966): Das jahres- und tageszeitliche Zugmuster von Kurz- und Langstreckenziehern nach Beobachtungen auf den Alpenpässen Cou/Bretolet (Wallis). Orn. Beob. 63: 165–223.
- EMLÉN, S. T. (1980): Decision making by nocturnal bird migrants: The integration of multiple cues. Acta Congr. Int. Orn. Berlin.
- EMLÉN, S. T. & J. T. EMLÉN (1966): A technique for recording migratory orientation of captive birds. Auk 83: 361–367.
- GLUTZ V. BLUTZHEIM, U. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.
- MENZEL, H. (1976): Der Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros*. Neue Brehm-Bücherei 475.
- RÜPPEL, W. (1934): Versuche zur Ortstreue und Fernorientierung der Vögel. Vogelzug 5: 53–59.
- RYCHNER, A. & CH. IMBODEN (1965): Herbstzugbeobachtungen auf dem Hahnenmoospaß. Orn. Beob. 62: 77–112.
- SCHMIDT-KÖNIG, K. (1979): Avian orientation and navigation. London, New York.
- SCHÜZ, E. (1971): Grundriß der Vogelzugkunde. Berlin, Hamburg.
- SUTTER, E. (1954): Vogelzugbeobachtungen bei Maloja und auf dem Splügenpaß im Herbst 1952 und 1953. Orn. Beob. 51: 109–132.
- WINKLER, R. (1979): Zur Pneumatisation des Schädeldachs der Vögel. Orn. Beob. 76: 49–118.

Dr. B. Bruderer, Schweizerische Vogelwarte,
CH-6204 Sempach
Verena Neußer, Rotenberggasse 8, A-1130 Wien