

Aus der Inselstation Helgoland des Instituts für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“

Automatisch-akustische Erfassung des nächtlichen Vogelzuges bei Helgoland im Sommer 1987

Von Volker Dierschke

Abstract. DIERSCHKE, V. (1989): Nocturnal bird migration on Heligoland in summer 1987. – Vogelwarte 35: 115-131.

The "Heligoland Nocturnal Migration Recorder" automatically records the flight calls of migrating birds on tape, which has a voice-activated switch. In addition, the time of the call is stored digitally on the tape. As a result, only a short time is required on the following day to listen to the tape, which does not contain anything but the calls of the birds.

In 1987 42 bird species (25 waders) were recorded from mid July to the beginning of October (Tab. 1 and 2). More than half of the recorded audible night migration took place on only five nights. After a few years of observations it should be possible to draw daily and seasonal migration patterns. In the Song Thrush (*Turdus philomelos*) there is some correspondence between the intensity of audible night migration and the abundance of birds observed and trapped on the following day (Fig. 11). The results of the acoustic recording of nocturnal migration are considered to be of the same character as the results of counts and trapping of resting birds, because radar studies on various locations showed discrepancies concerning the intensity of migration and the levels at which it is optically and aurally recorded. The influence of certain factors, e. g. weather, flight altitude, frequency and function of flight calls on the efficiency of acoustic recording of nocturnal migration remains, as yet, uncertain.

Key words: Heligoland, nocturnal bird migration, flight calls, automatic recording

Address: Gottl.-A.-Richter-Weg 5, D-3400 Göttingen

1. Zielsetzung

Die akustische Erfassung des nächtlichen Vogelzuges ist auf Helgoland immer wieder versucht worden. Eindrucksvolle Schilderungen verdanken wir GÄTKE (1891), mehrere Auswertungen nahmen DROST (1941, 1960, 1963) und MANSMANN (1988) vor. Da jedoch Lautäußerungen flüchtige, nicht reproduzierbare Erscheinungen sind, blieb stets ein großer Anteil von ihnen unbestimmt. Deshalb wurde mit dem „Helgoländer Nachtzugerfassungsgerät“ eine Anlage entwickelt, die die Erfassung und Auswertung der Zugrufe erleichtert und dadurch arbeitsökonomisch vertretbar macht.

Die Tonbandaufnahmen ermöglichen objektivere Aussagen als bisher: Qualitative Nachweise ergeben ein Bild von der artlichen Zusammensetzung des Nachtzuges. Dabei gelingt die Artbestimmung zunehmend auch bei sonst nicht erkannten und überhörten Arten wie z. B. dem Seeregenpfeifer *Charadrius alexandrinus* (MORITZ 1988). Diese Arbeit bringt weitere Beispiele. Quantitative Nachweise betreffen die Zahl der pro Zugnacht beteiligten Arten, wobei nicht rufende Arten nicht erfaßt werden. Intraspezifisch lassen sich relative Häufigkeiten angeben. Über die Zahl der Rufe läßt sich in einigen Fällen auch die Zahl der Individuen genauer ermitteln als früher.

Eine intensive Untersuchung des nächtlichen Vogelzuges über der Deutschen Bucht ist u. a. deshalb erforderlich, weil selbst aus gut untersuchten europäischen Meeresteilen Angaben über z. B. nachts ziehende oder zumindest während der Zugzeit nachtaktive Seevögel fehlen (LAMBERT 1988). Ziel dieser Arbeit ist es, das für die Nachtzugbeobachtungen verwendete Gerät vorzustellen und über erste Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Sommer 1987 zu berichten.

2. Material und Methode

2.1. Das Nachtzugerfassungsgerät

Die verwendete Anlage hält permanent ein Tonbandgerät aufnahmebereit. Wenn Vögel rufen, werden die Stimmen auf dem nur dann laufenden Tonband konserviert.

Über ein Mikrophon, das im Brennpunkt eines senkrecht nach oben gerichteten Parabolreflektors (Radius 1,5 m) aufgestellt ist, gelangen die akustischen Signale in die Anlage (Abb. 1). Im Kanal 1 werden diese für eine analoge Aufzeichnung ausgereutert und erreichen eine digitale Verzögerungseinheit. Von

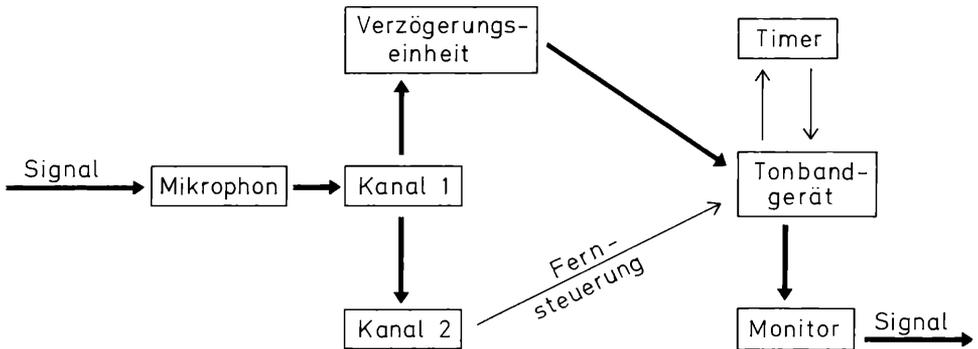


Abb. 1: Funktionsplan des Helgoländer Nachtzugerfassungsgerätes (vgl. Text). Dicke Pfeile geben den Weg des Signals (Vogelruf) an.

Fig. 1: Functional scheme of the "Heligoland Nocturnal Migration Recorder" (see text). Fat arrows show the way of the acoustic signal (bird call).

dort aus werden die Signale mit einer Verzögerung von einer Sekunde an das Tonbandgerät weitergegeben. Während dieser Verzögerungszeit wird unabhängig von Kanal 1 im Kanal 2 geprüft, ob die Signale aufgezeichnet werden sollen. Dies geschieht nach drei Kriterien: Es muß sich um einzelne Signale handeln (keine Dauergeräusche wie Wind oder Regen), die im Frequenzbereich von ca. 3–8 kHz liegen und in ihrer Intensität ein vorgewähltes Niveau (Auslöseempfindlichkeit) überschreiten. Entspricht ein Signal dieser Ansprechcharakteristik, so wird über eine Fernsteuerung das bereits aufnahmebereite Tonbandgerät in Gang gesetzt. Das verzögerte Signal gelangt über Kanal 1 zum Tonbandgerät und wird aufgezeichnet. Durch die Verzögerung ist das auslösende Signal mit etwa einer Sekunde Vorlauf vollständig konserviert. Gleichzeitig wird auf der zweiten Spur des Tonbandes die Uhrzeit digital gespeichert. Nach einer einstellbaren Zeit von 1–3 Sekunden schaltet sich das Tonbandgerät wieder ab, es sei denn, weitere Signale haben inzwischen die Ansprechcharakteristik erreicht; dann läuft das Tonband entsprechend weiter. Beim Abhören der Tonbandaufnahmen (Lautsprecher oder Kopfhörer) wird zu jedem aufgezeichneten Signal die Uhrzeit der Aufnahme angezeigt.

Entwickelt und gebaut wurde das Nachtzugerfassungsgerät von Herrn Peter Kätsch (Dresldorf).

2.2. Untersuchungen im Sommer 1987

Während der Wegzugperiode im Sommer 1987 war das Nachtzugerfassungsgerät vom 17.7. bis 10.10. in Betrieb. Betreut wurde die Anlage vom 17.7. bis 4.8. und vom 1.10. bis 10.10. durch Jochen Dierschke, vom 4.8. bis 24.9. durch Volker Dierschke sowie vom 24.9. bis 1.10. durch Martin Bopp (alle Göttingen). Beim Abhören der Tonbänder war Frank Stühmer (Helgoland) fast ständig beteiligt. Weil das Gerät vom 2.10. bis 10.10. wegen zu starken Windes kaum in Betrieb genommen werden konnte, bleibt dieser Zeitraum in der vorliegenden Arbeit unberücksichtigt.

Der Reflektor stand während der gesamten Untersuchung etwa 10 m östlich des neuen Stationsgebäudes der Vogelwarte, so daß bei den vorherrschenden westlichen Winden ein gewisser Windschutz gegeben war. Dennoch wurde der Betrieb des Nachtzugerfassungsgerätes stark vom Wind beeinflusst. Nur 10 m vom Mikrophon entfernt befinden sich Büsche. Je nach Stärke und Richtung des Windes wurden durch das Rauschen der Blätter oder durch aneinanderschlagende Äste Gräusche erzeugt, die das Nacht-

zugerfassungsgerät aufzeichnete. Folglich war beim abendlichen Einschalten der Anlage die Auslöseempfindlichkeit so einzustellen, daß nicht ständig Störgeräusche aufgezeichnet werden. Bei stürmischen Winden mit dauerhaften Störgeräuschen wurde das Gerät nicht eingeschaltet. Wegen dieser von Nacht zu Nacht unterschiedlichen Wahl der Empfindlichkeit (Abb. 2) entstand bei der Datenerhebung ein Fehler (vgl. Diskussion).

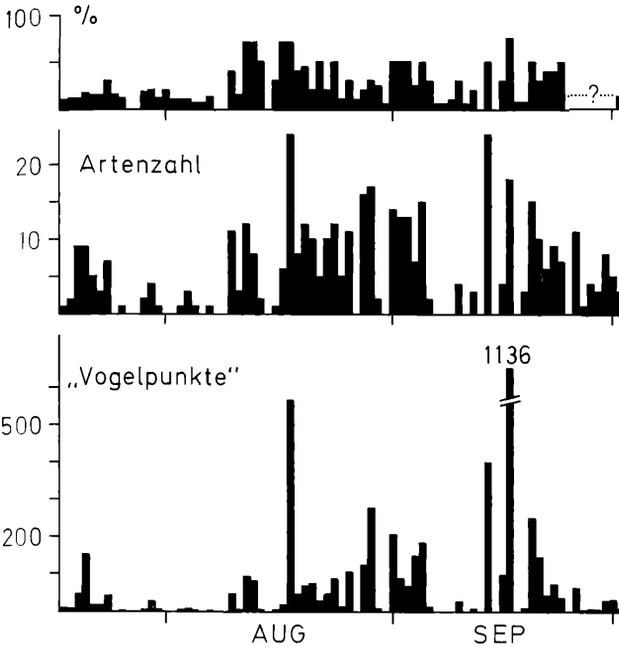


Abb. 2: Auslöseempfindlichkeit des Nachtzugerfassungsgerätes (oben) sowie Stärke des hörbaren Nachtzuges nach Artenzahl (Mitte) und Anzahl der „Vogelpunkte“ (unten, s. 2.2.) auf Helgoland vom 17.7./18.7. bis 1.10./2.10. 1987.

Fig. 2: Release level of the "Nocturnal Migration Recorder" (above) and quantity of migration according to number of species (mid) and estimated call quantity (artificial scale, below) from 17th July to 1st October 1987.

Die nächtliche Betriebsdauer begann jeweils eine Stunde nach Sonnenuntergang und endete eine Stunde vor Sonnenaufgang. In den Abbildungen sind die entsprechenden Werte für Helgoland eingezeichnet. Für den Zeitraum vom Abend des 17.7. bis zum Morgen des 2.10. stand eine Betriebsdauer von 614 Stunden und 46 Minuten auf dem Programm. Tatsächlich lief die Anlage 530 Stunden und 21 Minuten, d. h. zu 13,7% der vorgesehenen Zeit konnte nicht gearbeitet werden. Dies lag zu etwa gleichen Teilen an starkem Wind und an kleineren technischen Defekten.

In Nächten mit durchschnittlichem Vogelzug waren am folgenden Tag Tonbandaufnahmen von ungefähr 1-1,5 Stunden abzuhören. Bei starkem Zug lief das Tonband aber fast ständig. Bei einer Spielzeit von nur zwei Stunden hatte dies zur Folge, daß das Tonband ab und zu gewechselt werden mußte. Es war also während der Nacht etwa ein- bis dreimal zu kontrollieren, ob noch genügend Tonbandmaterial für Aufnahmen zur Verfügung steht. Das Abhören der Tonbänder währte etwas länger als die Aufnahmedauer. Grund dafür ist, daß oft mehrere Vögel gleichzeitig riefen, so daß das Tonband ein Stück zurückgespult und noch einmal kontrolliert wurde. Durchschnittlich lag die Abhörzeit bei ca. zwei Stunden pro Nacht, maximal bei acht Stunden. Unbekannte Vogelstimmen wurden zwecks späterer Bestimmung auf ein weiteres Tonband überspielt.

Für jeden „Kontakt“, d. h. für jeden aufgezeichneten Ruf oder Instrumentallaut, wurden Uhrzeit, Vogelart und Quantität der Rufe notiert. Bei der Rufquantität wurde zwischen drei Kategorien unterschieden, die selbstverständlich ungenau und beim Abhören nicht objektiv einzuhalten sind:

einzelne – 1-3 Rufe (eventuell mehr), die offenbar von nur einem Vogel stammen,

mehrere – 4 oder mehr Rufe, die anscheinend nicht nur von einem Tier stammen,

viele – zahlreiche Rufe, die hörbar von einem Trupp bzw. von einer ganzen Reihe von Individuen herrühren.

Diese Häufigkeitsklassen wurden für Auswertungen in dieser Arbeit in „Vogelpunkte“ umgerechnet (einzelne = 1 Punkt, mehrere = 4 Punkte, viele = 10 Punkte). Alle Zeitangaben erfolgen in Mitteleuropäischer Zeit (MEZ).

Daten über am Tage beobachtete oder beringte Vögel wurden den ornithologischen Tagebüchern der Inselstation entnommen. Zur Fangmethode siehe MORITZ (1982). Die Tagzugdaten der Limikolen (Tab. 2) basieren im wesentlichen auf Planbeobachtungen, die zeitweise von J. & V. Dierschke und F. Stühmer vom Ostteil der Düne und von der Nordwestecke der Hauptinsel aus durchgeführt wurden.

Dem Projektleiter, Herrn Dr. D. Moritz, danke ich für die Ermöglichung der Arbeit am Nachtzugerfassungsgerät und für Hilfe bei der Abfassung des Manuskriptes. Neben einigen anderen Feldornithologen möchte ich mich besonders bei Herrn Dr. H. Langbehn (Celle) für die Hilfe beim Nachbestimmen einiger unbekannter Vogelstimmen bedanken. Ferner gilt mein Dank den „Freunden und Förderern der Inselstation der Vogelwarte Helgoland e. V.“ für die finanzielle Unterstützung meines Aufenthaltes sowie Herrn D. G. McAdams für die Abfassung des Abstracts. Wetterdaten wurden freundlicherweise von der Wetterstation Helgoland zur Verfügung gestellt.

3. Ergebnisse

3.1. Die vom Nachtzugerfassungsgerät registrierten Vogelarten

Die Anzahl der pro Nacht erfaßten Vogelarten schwankte zwischen 0 und 24 (Abb. 2). In 12 Nächten wurde kein Vogelruf aufgenommen, in 28 Nächten wurden 1–5 Arten, 13mal 6–10 Arten, zwölfmal 11–15 Arten, dreimal 16–20 Arten und zweimal (17.8./18.8. und 13.9./14.9.) 24 Arten festgestellt (durchschnittlich 6,1 Arten pro Nacht).

Tab. 1: Artenspektrum des nächtlichen Vogelzuges über Helgoland im Zeitraum 17.7. bis 1.10.1987 nach Beobachtungen mit dem Nachtzugerfassungsgerät

Table 1: Bird species recorded with the “Nocturnal Migration Recorder” on Heligoland from 17th July to 1st October 1987 (abundance expressed in an artificial scale of estimation, see text).

	Anzahl Nächte	Anzahl Kontakte	Vogel- punkte	Dominanz (%)
	No. nights	No. contacts	abundance	dominance (%)
Graureiher <i>Ardea cinerea</i>	8	11	26	0,5
Saatgans <i>Anser fabalis</i>	1	1	10	0,2
Graugans <i>Anser anser</i>	6	12	63	1,2
Ringelgans <i>Branta bernicla</i>	1	1	10	0,2
Brandgans <i>Tadorna tadorna</i>	1	1	1	0,0
Pfeifente <i>Anas penelope</i>	1	1	1	0,0
Trauerente <i>Melanitta nigra</i>	1	1	10	0,2
Limikolen (25 Arten, s.Tab.2)	53	1080	4086	80,6
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>	23	55	172	3,4
Sturmmöwe <i>Larus canus</i>	5	6	18	0,4
Brandseeschwalbe	8	16	55	1,1
<i>Sterna sandvicensis</i>				
Fluß-/Küstenseeschwalbe	21	66	288	5,7
<i>St. hirundo/paradisaea</i>				
Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	7	34	121	2,4
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	2	2	2	0,0
Schafstelze <i>Motacilla flava</i>	3	5	5	0,1
Ringdrossel <i>Turdus torquatus</i>	2	3	3	0,1
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	10	64	79	1,6
Rotdrossel <i>Turdus iliacus</i>	2	3	3	0,1
unbestimmt	25	51	115	2,3

Tab. 2: Artenspektrum und Dominanzen des Limikolenzuges in der Nacht und am Tage vom 27.7. bis 1.10.1987 auf Helgoland (VP = „Vogelpunkte“).
 Table 2: Species and dominances of nocturnal and daily wader migration on Heligoland from 17th July to 1st October 1987 (VP = “Vogelpunkte”, estimated scale of abundance).

	Nachtzug				Dominanzen (%) der 4 starken Limikolenzugnächte				Tagzug	
	Anzahl Nächte	Anzahl Kontakte	Vogel-punkte	Dominanz (%)	17./18.8. (545 VP)	28./29.8. (224 VP)	13./14.9. (353 VP)	16./17.9. (1081 VP)	Anzahl Vögel	Dominanz (%)
Alpenstrandläufer <i>Calidris alpina</i>	28	137	620	15,2	5,1	17,9	1,7	29,0	144	5,1
Rotschenkel <i>Tringa totanus</i>	27	160	589	14,4	11,9	23,2	46,2	0,6	209	7,4
Bekassine <i>Gallinago gallinago</i>	19	84	420	10,3	23,9	0,4	3,7	14,3	7	0,2
Sandregenpfeifer <i>Charadrius hiaticula</i>	28	136	379	9,3	6,6	10,3	7,9	14,7	—	—
Flußuferläufer <i>Actitis hypoleucos</i>	24	102	378	9,3	19,4	8,0	1,1	—	—	—
Sichelstrandläufer <i>Calidris ferruginea</i>	8	52	367	9,0	1,3	0,4	1,1	29,8	10	0,4
Knutt <i>Calidris canutus</i>	22	87	366	9,0	12,8	0,4	16,4	6,0	243	8,6
Goldregenpfeifer <i>Pluvialis apricaria</i>	29	144	306	7,5	4,6	25,4	1,7	—	526	18,6
Steinwähler <i>Arenaria interpres</i>	18	34	202	4,9	0,7	2,7	2,8	4,6	39	1,4
Grünschenkel <i>Tringa nebularia</i>	8	39	129	3,2	11,2	8,9	3,7	—	83	2,9
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	12	24	84	2,1	0,2	0,4	9,3	—	258	9,1
Großer Brachvogel <i>Numenius arquata</i>	7	14	62	1,5	—	—	—	—	260	9,2
Pfuhlschnepfe <i>Limosa lapponica</i>	9	16	37	0,9	0,4	—	0,3	—	495	17,5
Kiebitzregenpfeifer <i>Pluvialis squatarola</i>	8	16	25	0,6	1,1	—	—	—	88	3,1
Waldwasserläufer <i>Tringa ochropus</i>	8	9	24	0,6	—	1,8	0,6	—	15	0,5
Sanderling <i>Calidris alba</i>	1	2	20	0,5	—	—	—	—	—	—
Bruchwasserläufer <i>Tringa glareola</i>	7	7	19	0,5	0,2	—	0,3	—	46	1,6
Dunkler Wasserläufer <i>Tringa erythropus</i>	4	4	13	0,3	0,2	—	0,3	—	9	0,3
Säbelschnäbler <i>Recurvirostra avosetta</i>	2	2	11	0,3	—	—	2,8	—	—	—
Temminckstrandläufer <i>Calidris temminckii</i>	2	2	11	0,3	—	—	—	0,9	4	0,1
Sumpfläufer <i>Limicola falcinellus</i>	1	1	10	0,2	—	—	—	—	—	—
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>	4	4	4	0,1	0,4	—	—	—	56	2,0
Seeregelpfeifer <i>Charadrius alexandrinus</i>	1	1	4	0,1	—	—	—	—	—	—
Zwergstrandläufer <i>Calidris minuta</i>	1	1	4	0,1	—	—	—	—	11	0,4
Regenbrachvogel <i>Numenius phaeopus</i>	1	2	2	0,0	—	—	—	—	240	8,5

Fortsetzung Tab. 2:

	Nachtzug			Dominanzen (%) der 4 starken Limikolenzugnächte				Tagzug		
	Anzahl Nächte	Anzahl Kontakte	Vogel- punkte	Dominanz (%)	17./18.8. (545 VP)	28./29.8. (224 VP)	13./14.9. (353 VP)	16./17.9. (1081 VP)	Anzahl Vögel	Dominanz (%)
Brachvogel spec. <i>Numenius spec.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	72	2,5
Kampfläufer <i>Philomachus pugnax</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0,3
Mornellregenpfeifer <i>Eudromias morinellus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,1
Uferschnepfe <i>Limosa limosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,0

Einen Überblick über das auf dem Nachtzug im Sommer 1987 beobachtete Artenspektrum geben die Tab. 1 und 2. Die mit Abstand häufigste und auffälligste Vogelgruppe waren die Watvögel (Limikolen). Zu beachten sind die unterschiedlichen Dominanzverhältnisse der einzelnen Zugnächte und auch im Vergleich zu den am Tage beobachteten Vögeln (Tab. 2). Zwischen den vier stärksten Limikolenzugnächten besteht eine Dominantenidentität (RENKONENSche Zahl, nach BALOGH 1958) von nur 10,8%, zwischen täglichem und nächtlichem Limikolenzug insgesamt beträgt sie 40,2%. Von den zehn Limikolenarten, die nach VAUK (1972) „in Zugnächten oft zu hören“ sind, wurden vier (Kiebitz, Kiebitzregenpfeifer, Großer Brachvogel, Pfuhlschnepfe) in weniger als zehn Nächten und mit weniger als zwanzig Kontakten festgestellt. Gleiches gilt für die Pfeifente. Im Vergleich zur Häufigkeit am Tage wurden Trauerente, Regenbrachvogel und Star (*Sturnus vulgaris*) überraschend selten bzw. gar nicht registriert. Einige Nachtzieher fehlten ganz, weil sie Helgoland nur in kleiner Zahl berühren (z. B. Mornellregenpfeifer *Eudromias morinellus*, Ortolan *Emberiza hortulana*) oder die Zugzeit mit der Untersuchungsperiode im Sommer 1987 nur peripher erfaßt wurde (z. B. Meerstrandläufer *Calidris maritima*). Das nur einmalige nächtliche Auftreten der Brandgans festigt die Erkenntnisse von JELLMANN (1987), der den sommerlichen Mauserzug der Art auf Küstennähe beschränkt sieht.

Im folgenden soll auf einige vom bisherigen Kenntnisstand der Helgoländer Avifauna abweichende Feststellungen eingegangen werden. Ungewöhnlich ist ein Trupp von Saatgänsen, der am 1.9. von 1.18 bis 1.28 Uhr über der Insel kreiste. Zum einen ist die Art auf Helgoland relativ selten, zum anderen erscheint sie frühestens Ende September (VAUK & BRUNS 1983). Tagsüber wurde *Anser fabalis* auf dem Wegzug nur einmal beobachtet (9.12.).

Von der Brandseeschwalbe liegen aus den Monaten Juli bis Oktober der Jahre 1969 bis 1983 nur zehn akustische Nachtzugbeobachtungen vor (SCHUMANN 1987). Die Ergebnisse des Nachtzugerfassungsgerätes verdeutlichen mit 16 Kontakten in acht Nächten einen weitaus regelmäßigeren Nachtzug.

Einige auf Helgoland seltene und während des Wegzuges 1987 dort nicht festgestellte Limikolenarten wurden vom Nachtzugerfassungsgerät registriert: Am 13.9./14.9. viele und am 15.9./16.9. einzelne Säbelschnäbler und am 3.9. um 1.40 Uhr mehrere Seeregenpfeifer (MORITZ 1988). Für den Sumpfläufer wurde der dritte Nachweis für Helgoland erbracht (vgl. STÜHMER & MORITZ 1986), als am 23.8. um 0.28 Uhr ein Trupp zu hören war. Ausgezählt wurden 72 Rufe, die von mindestens fünf Individuen stammten. Herausragend von der Quantität her war der Massenzug des Sichelstrandläufers am 16.9., als von 19.56 bis 21.25 Uhr ständig Trupps, z. T. vergesellschaftet mit Alpenstrandläufern, durchzogen.

Auch Stimmen nicht ziehender Vögel fanden sich auf den Tonbändern. Nachts wurden auch Rufe der am Nordoststrand Helgolands brütenden Austernfischer und Sandregenpfeifer vernommen. Diese konnten durch die Art der Rufe (z. B. Balz- oder Warnrufe) meistens von

Abb. 3: Zeitliche Verteilung aller vom Nachtzugerfassungsgerät registrierten Vogelrufe (Kontakte). Umrahmt ist der Betriebszeitraum im Sommer 1987. SA = Sonnenaufgang. SU = Sonnenuntergang.
Fig. 3: Time scheme of all recorded bird calls. The time of recording is surrounded. SA = sunrise, SU = sunset.

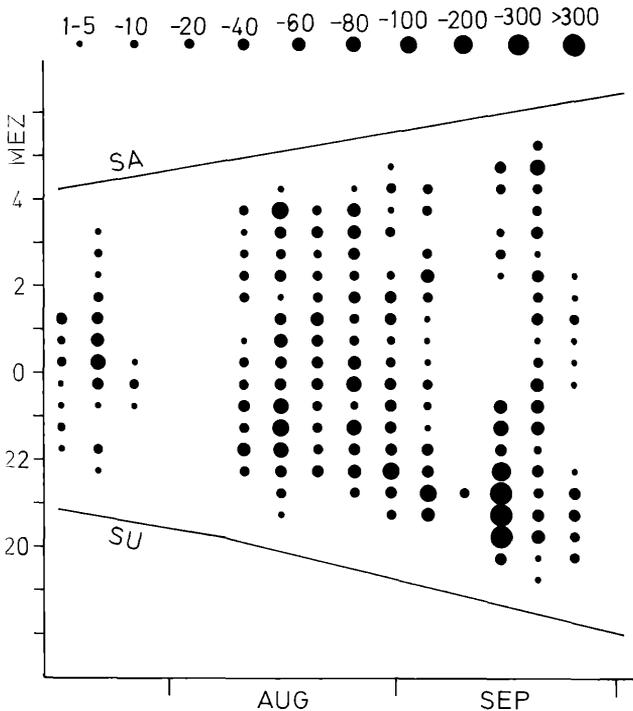
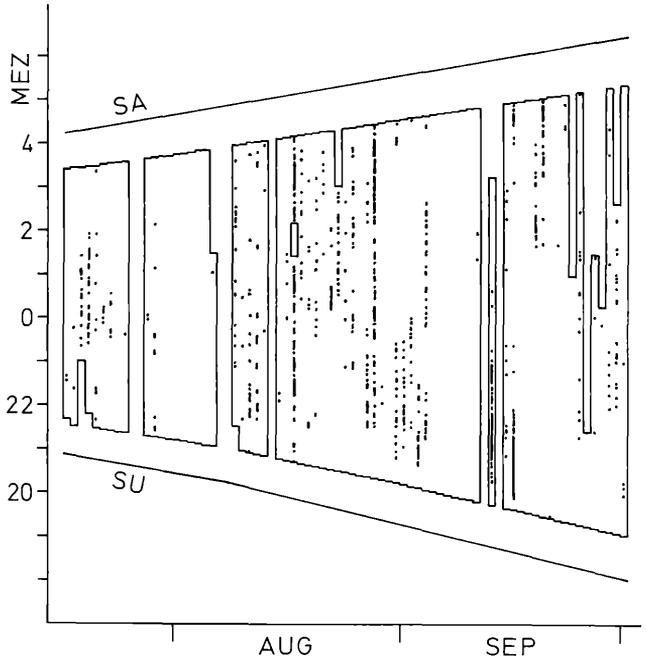


Abb. 4: Pentadensummen der „Vogelpunkte“ (s. 2.2.) aller Arten in 30-Minuten-Abschnitten im Sommer 1987.
Fig. 4: Totals of five-day-periods of call quantity (artificial scale) of all species in 30-minute-periods in summer 1987.

den Durchzüglern unterschieden werden, fragliche Fälle wurden nicht weiter berücksichtigt. In mond hellen Nächten flogen oft stundenlang Silbermöwen (*Larus argentatus*) mit großem Geschrei über der Insel. Wahrscheinlich handelte es sich um die Brutvögel aus dem Bereich der Ostklippe, die noch Ende August mit ihren Jungen am Nordoststrand saßen, denn nach Abwanderung dieser Brutvögel gab es keine Aufnahmen rufender Silbermöwen mehr. Aus der Kolonie der Dreizehenmöwen (*Rissa tridactyla*) an der Westklippe Helgolands drangen keine Rufe zum Mikrophon des Nachtzugerfassungsgerätes. Nur einmal war in einer ruhigen Nacht die für den Lummenfelsen typische Klangkulisse im Hintergrund zu hören, ausgelöst worden war die Anlage dadurch aber nicht. Schließlich sind von drei Arten Rufe von nachts im Fanggarten der Vogelwarte rastenden Vögeln zu erwähnen. Am 23.7./24.7. warnte eine Amsel (*Turdus merula*), gleiches tat je ein Fitis (*Phylloscopus trochilus*) am 12.8./13.8. und 4.9./5.9. Rufe eines Haussperlings (*Passer domesticus*) waren am 25.8./26.8. zu vernehmen.

3.2. Jahreszeitliche Verteilung des Nachtzuges

Von Mitte Juli bis Ende September fand in 58 von 70 Nächten hörbarer Vogelzug statt (Abb. 3 und 4). Dabei sind Phasen mit offenbar starkem bzw. schwachem Zug zu erkennen, was wahrscheinlich mit der lokalen oder regionalen Wetterlage zusammenhängt (s. 4.). Mit 51,8% entfielen über die Hälfte aller „Vogelpunkte“ (s. 2.2.) auf nur fünf Nächte (Abb. 2), wobei folgende Daten herausragen: 16.9./17.9. (22,4%), 17.8./18.8. (11,1%), und 13.9./14.9. (7,8%). Bei einigen Limikolenarten (z. B. Flußuferläufer) deutet sich der bekanntermaßen zweigipfelig verlaufende Wegzug an (vgl. GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1977).

3.3. Tageszeitliche Verteilung des Nachtzuges

Vogelzug findet über Helgoland zu allen Nachtzeiten statt (Abb. 3 und 4). Über etwaige Zeiten mit besonders intensivem Zug läßt sich nach nur einer beobachteten Zugperiode noch wenig

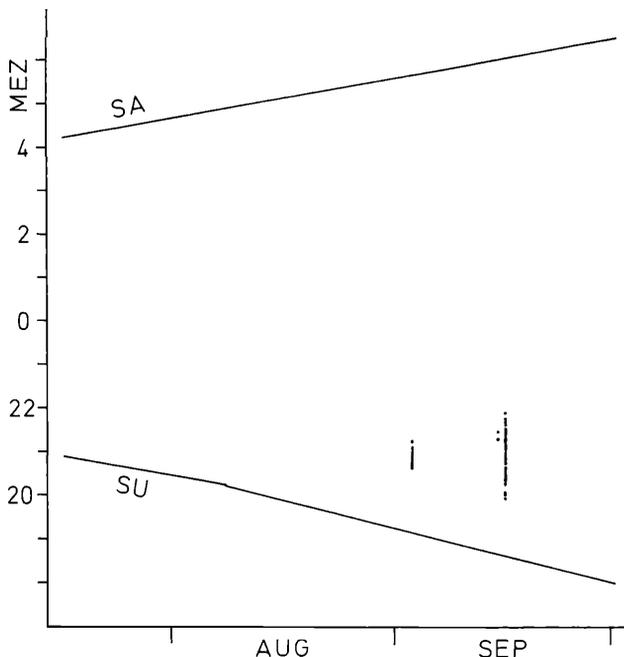


Abb. 5: Zeitliche Verteilung der vom Nachtzugerät erfaßten Rufe (Kontakte) des Alpenstrandläufers (*Calidris alpina*) im Sommer 1987.

Fig. 5: Time scheme of all recorded calls of Dunlin (*Calidris alpina*) in summer 1987.

aussagen. Die Beobachtungen aus der von relativ ruhigem Wetter begleiteten zweiten August-Hälfte deuten auf einen recht gleichmäßigen Ablauf des Nachtzuges hin. In der Regel erscheinen die ersten Nachtzieher frühestens 1¹/₂ Stunden nach Sonnenuntergang, selten davor.

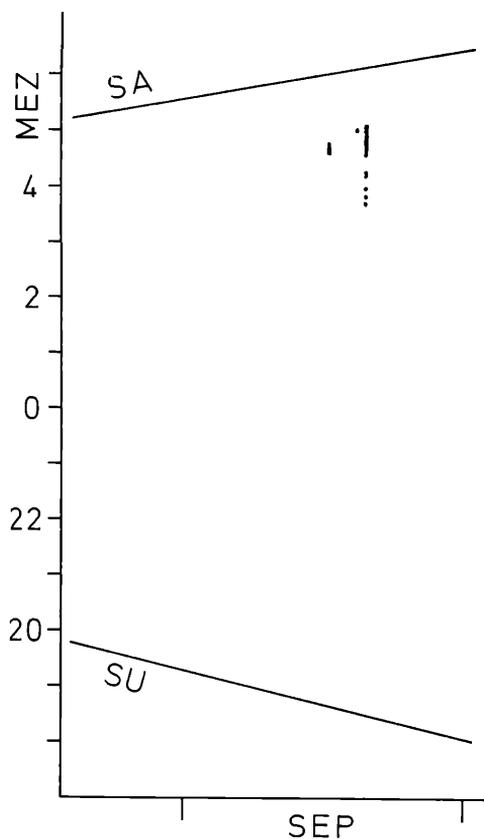


Abb. 6 / Fig. 6: Baumpieper Tree Pipit (*Anthus trivialis*), vgl. Abb. 5 / see fig. 5.

Unterschiede gibt es dagegen von Art zu Art. Mehr oder weniger gleichmäßig über die Nacht verteilt läuft der Zug der meisten Limikolen ab (Beispiel: Abb. 5), wobei es an einzelnen Tagen durch Massenzug zu Häufungen in bestimmten Nachtabschnitten kommt. Diese Häufungen waren am deutlichsten in den beiden starken Zugnächten des Septembers (13.9./14.9., 16.9./17.9.) und fallen besonders bei Rotschenkel und Alpenstrandläufer auf. Zur Folge hat dies auch Kulminationen im Gesamtbild der Zugintensität (Abb. 4). Bei vier Limikolenarten erfolgten mehr als 75% der Kontakte vor Mitternacht (0.00 Uhr): Sichelstrandläufer (87%), Steinwälzer (85%), Bekassine (77%) und Grünschenkel (77%). Die Zeit nach Mitternacht wurde hingegen nur vom Kiebitzregenpfeifer deutlich bevorzugt (87%).

Graugänse zogen meist in den frühen Nachtstunden und wurden nur dreimal nach Mitternacht festgestellt. Der Wegzugbeginn der Singdrossel wurde gut erfaßt. Die Art zieht die ganze Nacht hindurch, wobei Häufungen vor Mitternacht sowie in einem Fall (20.9./21.9.) gegen Ende der Nacht zu erkennen sind (Abb. 7). Baumpieper wurden dagegen fast nur in den letzten Nachtstunden registriert (Abb. 6). Dies zeigt, daß Baumpieper, die gewöhnlich in den Morgenstunden ziehen (DE CROUSAZ 1961, SARTOR 1984), teilweise schon nachts aufbrechen.

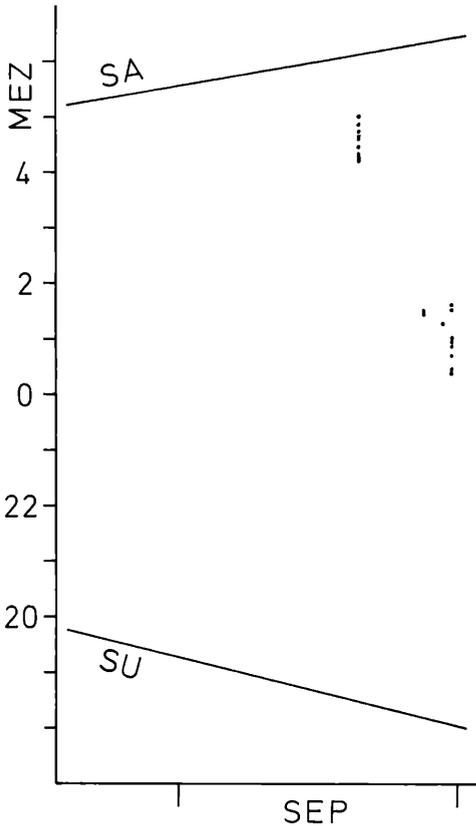


Abb. 7 / Fig. 7: Singdrossel – Song Thrush (*Turdus philomelos*), vgl. Abb. 5 / see fig. 5.

3.4. Vergleich der Ergebnisse des Nachtzugerfassungsgerätes mit nächtlichen Feldbeobachtungen

Planmäßige Nachtzugerbeobachtungen durch Verhören von Zugrufen wurden auf Helgoland in den letzten Jahren nicht durchgeführt. Im ornithologischen Tagebuch der Inselstation werden allerdings alle Zufallsbeobachtungen vom Nachtzug festgehalten, so auch im Sommer 1987. Während das Nachtzugerfassungsgerät von Mitte Juli bis Anfang Oktober 42 ziehende Arten registrierte, wurden bei Feldbeobachtungen im gleichen Zeitraum 37 Arten gehört. Die Artenidentität (nach PANNACH 1987) betrug dabei 79,5%. Bei nächtlichen Feldbeobachtungen gab es keinen Nachweis von einigen auf Helgoland selteneren Arten (Saatgans, Brandgans, Säbelschnäbler, Seeregenpfeifer, Temminckstrandläufer, Sumpfläufer), außerdem fehlte der Wiesenpieper. Vom Nachtzugerfassungsgerät nicht erfaßt wurden der Star und die auf Helgoland seltene Zwergseeschwalbe (*Sterna albifrons*), die beide nur im Feld wahrgenommen wurden.

Summiert man von allen Arten die Anzahlen der Nächte mit Nachweis, so ergeben sich für das Nachtzugerfassungsgerät 379 Nächte (9,0 Nächte/Art), für die Feldbeobachtungen aber nur 188 Nächte (5,1 Nächte/Art). Hier macht sich bemerkbar, daß die Feldbeobachtungen zumeist zufällig erfolgen und in der Regel nur die ersten Abendstunden betreffen. Dies spiegelt sich auch in der Artenidentität wieder, die vor Mitternacht 84,6%, nach Mitternacht aber nur 72,1% beträgt.

In einigen guten Zugnächten wurde über mehrere Stunden das Zuggeschehen am 300 m vom Mikrophon entfernten Leuchtturm verfolgt. Dies geschah unter anderem auch, um den

Erfassungsgrad des Nachtzugerfassungsgerätes zu ermitteln. Am 11. 8./12. 8. wurden von 21.50–0.15 Uhr am Leuchtturm in 43 Fällen ziehende Vögel von 17 Arten gehört, für denselben Zeitraum registrierte das Nachtzugerfassungsgerät nur 17 Kontakte von 11 Arten. Dabei wurden nur acht Vögel (bzw. Trupps) mit beiden Methoden erfaßt. Am 12. 8./13. 8. ergab sich

Tab. 3: Anzahl der Zugnächte und Arten nach unsystematischen Feldbeobachtungen (MANSMANN 1988) und Erhebungen mit dem Nachtzugerfassungsgerät.

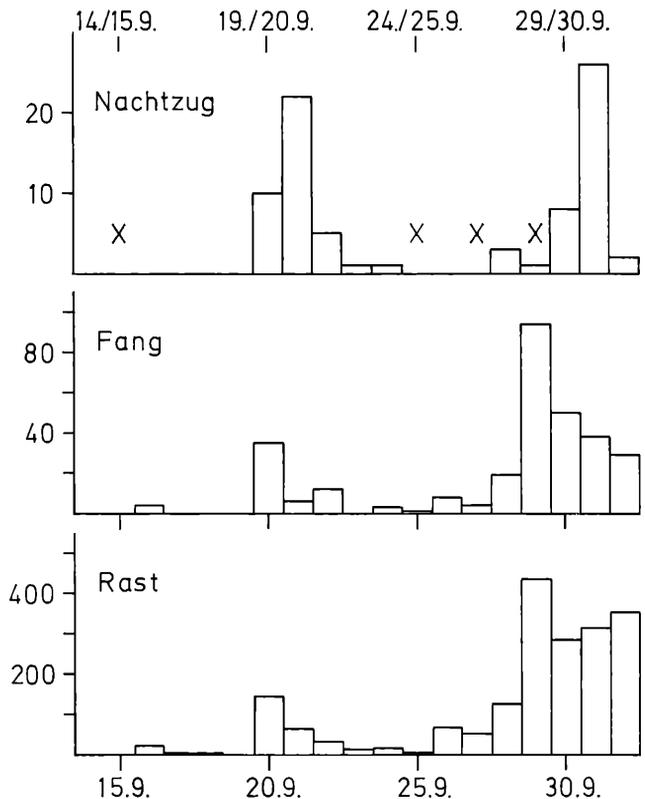
Table 3: Numbers of nights with audible migration and species based on non-systematic field observations (MANSMANN 1988) and the results of the "Nocturnal Migration Recorder".

		Feldbeobachtungen		Nachtzugerät
		Durchschnitt		
		1976–1987	1987	1987
Nächte mit Zugrufen:	August	13,4	14	24
	September	10,9	18	22
Monatliche Artenzahl:	August	17,9	25	30
	September	22,3	31	36

hingegen von 21.50 bis 23.15 Uhr eine recht gute Übereinstimmung, von 13 im Feld notierten Beobachtungen waren acht auch auf dem Tonband, lediglich eine Feststellung betraf nur die Anlage allein. Die Rufe am Leuchtturm werden vom Nachtzugerfassungsgerät nicht registriert, weil das Mikrophon im entsprechenden Schallschatten postiert ist. Übereinstimmungen kommen dadurch zustande, daß dieselben Vögel zuvor bereits an anderer Stelle gerufen haben.

Abb. 8: Zug der Singdrossel (*Turdus philomelos*) im September 1987 auf Helgoland nach Nachtsummen der „Vogelpunkte“ des Nachtzugerfassungsgerätes (oben, X = Nacht mit mehr als vier fehlenden Betriebsstunden) sowie Tagessummen der im Fanggarten beteiligten (Mitte) bzw. auf der Insel beobachteten (unten) Vögel.

Fig. 8: Migration of Song Thrush (*Turdus philomelos*) in September 1987 on Helgoland according to night totals of the quantity of bird calls (artificial scale) recorded (above, X = night with more than four missing recording hours) and day totals of birds ringed (mid) and observed (below) on the island.



Im Vergleich zu den Ergebnissen des Nachtzugerfassungsgerätes ergab die Auswertung der von 1976 bis 1987 im Stationstagebuch festgehaltenen Zufallsbeobachtungen eine geringere Anzahl von Nächten mit Zugrufen und niedrigere monatliche Artensummen (Tab. 3, MANSMANN 1988). Dabei ist zu berücksichtigen, daß 1987 durch die parallel zu den Tonbandaufnahmen durchgeführten Feldbeobachtungen im Vergleich zum zwölfjährigen Mittel relativ hohe Werte erreicht wurden. Hinsichtlich der tageszeitlichen Verteilung wurde im Gegensatz zum Nachtzugerfassungsgerät ein starkes Gefälle zwischen erster und zweiter Nachthälfte festgestellt, was auf die Abnahme der Beobachtungsaktivität im Laufe der Nacht zurückzuführen ist. Zwar deuten die durchschnittlichen Rufquantitäten pro Beobachtung einen kontinuierlichen Zug auch in der zweiten Nachthälfte an, doch sind repräsentative Aussagen aufgrund der Zufallsbeobachtungen nur für die Zeit bis 1.00 Uhr möglich (MANSMANN 1988). Demgegenüber ermöglicht das Nachtzugerfassungsgerät eine vollständigere Erfassung der nachts über Helgoland erschallenden Zugrufe.

3.5. Vergleich der Nachtzugbeobachtungen mit am Tage rastenden oder gefangenen Nachtziehern

Von der Anzahl der auf Helgoland rastenden Nachtzieher wird in der Regel auf die Intensität des Nachtzuges geschlossen (CLEMENS 1978, HILGERLOH 1977). Ein Vergleich zwischen der Erhebung mit dem Nachtzugerfassungsgerät und der Menge der auf der Insel tagsüber beobachteten oder im Fanggarten der Vogelwarte beringten Vögel bietet sich an, wird aber dadurch erschwert, daß viele der vom Nachtzugerfassungsgerät registrierten Vogelarten, insbesondere die Limikolen, gar nicht oder nur in unbedeutender Zahl auf Helgoland rasten. Umgekehrt verhält es sich mit den Fangergebnissen: Im Fanggarten wurden im August und September 1987 26 nachziehende Singvogelarten beringt, jedoch nur fünf davon vom Nachtzugerfassungsgerät registriert. Vor allem die Grasmückenartigen (*Sylviidae*, 12 Arten), die einen großen Teil der Beringungen ausmachen, wurden wegen des Fehlens deutlich hörbarer Zugrufe akustisch nicht erfaßt. Für einen Vergleich der Methoden bleibt schließlich nur die Singdrossel. Dabei zeigen sich in der zweiten September-Hälfte – also zu Beginn der Wegzugphase dieser Art – Übereinstimmungen: Bei hohen Rast- und Beringungszahlen wurden in der jeweils vorangegangenen Nacht Zugrufe aufgenommen; wenn sich akustisch kein Zug bemerkbar gemacht hatte, konnten am darauffolgenden Tag nur wenige Singdrosseln beobachtet und beringt werden (Abb. 8).

Signifikante Korrelationen wurden auch zwischen den Quantitäten der im Stationstagebuch notierten zufälligen Nachtzugbeobachtungen und den am folgenden Tag gezählten bzw. gefangenen Rastvögeln gefunden. Für den gesamten Zeitraum 1976–1987 gilt dies für den Heimzug von Singdrossel und Flußuferläufer, ferner in einzelnen Jahren für den Wegzug von Goldregenpfeifer (1984) und Singdrossel (1977: sowohl Rast als auch Beringung). Andere Arten und Jahre wurden nicht auf Korrelationen untersucht (MANSMANN 1988).

4. Diskussion

Auf verschiedene Weise wurde bisher versucht, genaueres über den tages- und jahreszeitlichen Verlauf des nächtlichen Vogelzuges in Erfahrung zu bringen:

- Beobachtung fliegender Vögel im Licht (z. B. Mondscheibe, Lichtstrahl von Wolkenhöhenmeßgeräten),
- Verhören von Zugrufen,
- Beobachtung und Fang von tagsüber rastenden Vögeln,

- nächtlicher Fang ziehender Tiere,
- Zählung von Anflugopfern an Türmen, Masten etc. und
- Radarbeobachtungen (Übersicht: SCHÜZ 1971).

Vergleichende Untersuchungen gelangten aber durch diverse Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden zu voneinander abweichenden Resultaten (ALERSTAM 1972, GRABER 1968, GRABER & COCHRAN 1960, LINDGREN & NILSSON 1975, NISBET & DRURY 1969). Das allgemeine Problem bei der akustischen Beobachtung des Nachtzuges läßt sich in der Frage zusammenfassen, wann Vögel rufen bzw. wann sie zu hören sind.

Die Hörbarkeit eines Vogelrufes hängt von seiner Lautstärke und von der Entfernung zum akustischen Sinnesorgan bzw. Mikrophon ab. Die Entfernung des ziehenden Vogels setzt sich aus einer vertikalen und einer horizontalen Komponente zusammen. Schon bei der Horizontalen herrschen bei dieser Untersuchung auf Helgoland keine konstanten Versuchsbedingungen. In der Regel wird zwar ein mehr oder weniger gleichmäßiger Ausschnitt des Breitfrontzuges über die Deutsche Bucht erfaßt. Radarbeobachtungen zeigten, daß die Insel keinen Einfluß auf die Zugrichtung hat (CLEMENS 1978, 1988, JELLMANN 1979). Dies gilt aber nicht für dunkle Nächte mit Regen oder Nebel. Dann übt das Helgoländer Leuchtfeuer eine starke Anziehungskraft auf die ziehenden Vögel aus (DROST 1960).

Zughöhe: Wenn auch im Bereich der Deutschen Bucht die große Mehrheit der Vögel unter 1000 m hoch fliegt, so wurde ein Teil der Zugvögel doch in Höhen bis über 4000 m geortet (CLEMENS 1978, JELLMANN 1979, 1989). Je nach Lautstärke der Rufe gibt es bei jeder Art eine Grenze, ab der sie nicht mehr wahrnehmbar ist. Außerdem besteht auch hier eine Abhängigkeit vom Wetter: besonders bei Gegenwind oder Bewölkung wird tiefer geflogen als bei Rückenwind bzw. klarem Himmel (ABLE 1970, EASTWOOD & RIDER 1965). Dies bedeutet, daß je nach Wetterlage unterschiedlich viele Vögel akustisch erfaßt werden können. Hinzu kommt, daß die Vögel während der Nacht die Flughöhe wechseln können (z. B. ABLE 1970, MYRES 1964). Anhand von Flughöhenmessungen, Wetter etc. könnte man also grob rekonstruieren, wann ein rufender Vogel zu hören sein müßte.

Weitgehend unklar ist, in welcher Situation ein Vogel überhaupt ruft. Im März 1976 und 1977 wurden in der Hälfte aller Nächte, in denen durch Radar nachweisbarer Vogelzug herrschte, keine Zugrufe vernommen (CLEMENS 1978). Festgestellt wurde eine erhöhte Ruftrate bei aufziehender oder schon vorhandener Bewölkung (CLEMENS 1978, DORKA 1979, GAUTHREUX 1972, OGDEN 1960) und eventuell im Zusammenhang damit bei Änderungen der Flughöhe (GRABER 1968). Nicht geklärt ist auch die Funktion der Zugrufe. Sie können der Vermeidung von Kollisionen (GRABER 1968), dem Truppszusammenhalt (HAMILTON 1962, DORKA 1979, DROST 1963, GAUTHREUX 1972) oder der Orientierung (GRABER 1968, HAMILTON 1962, THAKE 1981) dienen. Möglicherweise sind sie auch Ausdruck von Erregung, z. B. bei Abflug und Landung (DROST 1963, GAUTHREUX 1972), über beleuchteten Städten (DORKA 1979) oder auch am Helgoländer Leuchtturm (DROST 1963). Alle diese Aspekte können wiederum von Flughöhe, Wetter und Tageszeit beeinflußt werden. Die Rufaktivität ist also bei Nachtzugbeobachtungen ein nicht abschätzbarer Faktor.

Wetterbedingungen: Nach DROST (1960) findet über Helgoland in sternklaren Nächten viel akustisch wahrnehmbarer Zug statt. Besonders stark tritt der Nachtzug aber vor allem bei trübem, regnerischen Wetter, wenn künstliche Lichtquellen zu Attraktoren werden, in Erscheinung. Bei starkem Wind ziehen nur wenige oder gar keine Vögel. Diese Beobachtungen ließen sich im Sommer 1987 mit dem Nachtzugerfassungsgerät bestätigen. In den herausragenden Zugnächten war es jeweils bedeckt und schwach windig, meist regnete es. Während der starken Zugnächte 13.9./14.9. und 16.9./17.9. fiel bei Feldbeobachtungen auf, daß sich die Rufaktivität beim Aufklaren stark verminderte und dann ganz erlosch. Zurückzuführen

ist dies auf das von DROST (1960) beschriebene Umkreisen des Leuchtturmes und der Insel bei ungünstigen Wetterbedingungen und völliger Dunkelheit. Bei Wetterbesserung löst sich diese Stauung wieder auf. Für die Arbeit mit dem Nachtzugerfassungsgerät ergeben sich daraus zwei Konsequenzen bzw. Probleme. Zum einen ist wahrscheinlich, daß die bei entsprechenden Wetterlagen die Insel umkreisenden Vögel mehrfach registriert werden. Zum anderen wird deutlich, daß der Grad der Erfassung des Nachtzuges stark wetterabhängig ist. Wie verschiedene Radaruntersuchungen zeigten, ist die Zugintensität am höchsten bei Rückenwind, klarem Himmel und guter Sicht (ALERSTAM 1972, 1976, CLEMENS 1978, LACK 1960, 1963). Bei solchen Wetterbedingungen wurden aber vom Nachtzugerfassungsgerät nur wenige Rufe registriert, weil die Vögel bei diesen Bedingungen höher fliegen und anscheinend auch weniger rufen. Geringe Zugintensität herrscht nach den Radarstudien bei starker Bewölkung, Regen, starkem Wind und Gegenwind. Mit Einschränkungen hinsichtlich der Windverhältnisse sind dies aber die Wetterbedingungen, bei denen sich der Nachtzug akustisch am stärksten bemerkbar macht (vgl. auch MANSMANN 1988). CLEMENS (1978) stellte für Helgoland fest, daß akustische und Radarbeobachtungen nicht übereinstimmen und folgerte, daß „die Stärke des Nachtzuges, wie sie sich dem Feldbeobachter darstellt, nicht real ist“. Auch GRABER (1968) bemerkte in Illinois (USA) bei Bewölkung mehr Rufe, als anhand des Radarbildes zu erwarten waren. Akustische Nachtzugbeobachtungen sind demzufolge hinsichtlich der absoluten Häufigkeit der Vögel mit Vorsicht zu interpretieren.

Dieselben Wetterbedingungen, die Vögel zum Zug in niedrigeren Luftschichten veranlassen, bewirken oft auch einen vorzeitigen Abbruch des Zuges in der Nacht. Die dadurch lokal entstehenden Konzentrationen von Rastvögeln täuschen dann einen stärkeren Zug vor, als es tatsächlich der Fall gewesen ist (vgl. ALERSTAM 1972, JELLMANN & VAUK 1978). Demzufolge besitzen die Daten des Nachtzugerfassungsgerätes die gleichen Unzulänglichkeiten wie diejenigen, die durch Fang und Beobachtung von Rastvögeln gewonnen werden. Bei mehrjährigem Betrieb des Gerätes kann dieser „Fehler“ jedoch ausgeglichen werden, man erhält schließlich jahreszeitliche Zugmuster, wie sie auch aus langjähriger Zählung oder Beringung rastender Tiere resultieren (BERTHOLD & BERTHOLD 1968, BEZZEL 1968). Wichtig ist dies vor allem für eine genauere Kenntnis des Limikolenzuges über der Deutschen Bucht, da im angrenzenden Wattenmeer Zählungen in kurzen Abständen kaum durchführbar sind, weil sich dort viele Individuen auf großer Fläche für z. T. längere Zeit aufhalten (BUSCHE 1980).

Tageszeitliche Zugmuster wurden bisher überwiegend bei am Tage ziehenden Arten ermittelt. Bei Nachtziehern gibt es nur wenige Untersuchungen, zumeist an Singvögeln (z. B. DE CROUSAZ 1961, DORKA 1966). Aufgrund der nächtlichen Zugzeiten der einzelnen Arten bei Helgoland könnte das Aufbruchsgebiet der Vögel bestimmt werden, wenn die abendliche Aufbruchszeit und die Fluggeschwindigkeit bekannt sind. Besonders die Fluggeschwindigkeit stellt bei derartigen Abschätzungen einen Unsicherheitsfaktor dar, weil sie sehr vom Wind abhängt. Um sie aktuell zu bestimmen wäre der gleichzeitige Einsatz von Nachtzugerfassungsgerät und Radar wünschenswert. Auch die abendlichen Aufbruchszeiten sind trotz erster Ansätze (ALERSTAM 1976, DROST 1931, HORST 1933) bei den meisten Arten unbekannt. In dieser Untersuchung deuten leichte Häufungen der Limikolenrufe zu Beginn der Nacht (Abb. 4) an, daß diese Vögel aus dem nahen schleswig-holsteinischen Wattenmeer stammen könnten. Vor allem der starke Zug in den ersten Abendstunden des 13. 9. und 16. 9. weist auf Massenaufbruch von Rotschenkel, Alpen- und Sichelstrandläufer hin, wie er bisher nur für Seeschwalben beschrieben wurde (GLOE 1972). Zu erklären ist dies mit der Wetterlage, denn an den jeweils vorangegangenen Tagen herrschte starker bis stürmischer Nordwestwind, der offenbar den Abzug unterdrückte.

Das bisher Gesagte gilt ganz allgemein für akustische Nachtzugbeobachtungen. Als Vorteile der automatischen Erfassung sollen noch einmal die Zeitersparnis sowie die Konservie-

rung der Aufnahmen mit der Möglichkeit zur Nachbestimmung hervorgehoben werden. Für die Arbeit der Vogelwarte auf Helgoland gilt ferner, daß kontinuierliche Beobachtungen die ganze Nacht hindurch an Stelle der bisher unsystematisch erhobenen Daten treten können. Ein Nachteil ist dagegen das Fehlen räumlicher Dimensionen, d. h. Flugrichtung und Flughöhe können nicht festgestellt werden. Auch hier wäre ein gleichzeitiger Einsatz einer Radaranlage wertvoll, zumal auch beim Radar ein automatischer Betrieb möglich ist (KÄRSCH 1979). In Nächten mit anhaltend starkem Vogelzug ist die kurze Spieldauer der Tonbänder ein Problem.

Die größten Schwierigkeiten bereitet die Quantifizierung der akustischen Nachtzugbeobachtungen. Die in dieser Arbeit angewandte Klassifizierung ist sicher noch verbesserungsfähig, denn große Vogelscharen werden hier noch stark unterbewertet. Auch wenn nicht bekannt ist, in welchen Zeitabständen ein einzelner Vogel ruft, d. h. wie oft er im Erfassungsbereich des Nachtzugerfassungsgerätes zu hören ist, würde ein Auszählen aller Rufe sicher zur genauesten Häufigkeitsangabe führen – trotz aller Vorbehalte, die hinsichtlich der Rufaktivität gemacht werden müssen (s. o.). Das Auszählen der Rufe ist allerdings sehr zeitaufwendig. Mit hinreichender Erfahrung des Auswerters dürfte schließlich auch die subjektive Einschätzung Ergebnisse von befriedigender Genauigkeit erbringen. Bei der Bewertung ermittelter Dominanzverhältnisse muß berücksichtigt werden, daß nicht alle Vogelarten in gleicher Lautstärke rufen und in gleicher Höhe fliegen.

Wie unter 2.2. erwähnt, konnte wegen der vom Wind abhängigen Störgeräusche nicht immer mit gleicher Ansprechempfindlichkeit des Nachtzugerfassungsgerätes gearbeitet werden. Zumindest während der Wegzugperiode kann der dabei auftretende Fehler vernachlässigt werden, weil die Störgeräusche in erster Linie bei starken westlichen Winden auftreten. Dann muß zwar die Ansprechempfindlichkeit gesenkt werden, doch ist zu bedenken, daß Vogelrufe bei solchen Bedingungen sowieso nicht weit zu hören sind, also auch bei Feldbeobachtungen nicht erfaßt würden. Zudem ist gerade bei starkem Gegenwind höchstens mit schwachem Zug zu rechnen (DROST 1960, LACK 1959, 1963). Wenn der Parabolreflektor mit dem Mikrophon besser vor Störgeräuschen geschützt wird, z. B. durch den Aufbau von Strohhallen (s. Abb. bei GRABER & COCHRAN 1959, kann dieser Fehler bei der Erfassung erheblich vermindert werden.

5. Zusammenfassung

Mit dem „Helgoländer Nachtzugerfassungsgerät“ wird eine Anlage vorgestellt, die automatisch die Rufe nachts ziehender Vögel auf Tonband aufnimmt. Der Nachtzug ist dadurch mit geringem Zeitaufwand zu beobachten. Von Mitte Juli bis Anfang Oktober 1987 wurden auf Helgoland 42 Arten (davon 25 Limikolen) als Nachtzieher registriert (Tab. 1 und 2). Über die Hälfte des akustisch wahrnehmbaren Zuges fand in nur fünf Nächten statt. Durch langjährigen Betrieb der Anlage können tages- und jahreszeitliche Zugmuster erstellt werden, bei einigen Arten kristallisieren sich schon nach nur einer beobachteten Zugperiode bestimmte Nachtzeiten des Zuges heraus. Bei der Singdrossel (*Turdus philomelos*) ergab sich eine weitgehende Übereinstimmung der Stärke des Nachtzuges mit der Anzahl der am folgenden Tag auf Helgoland beobachteten bzw. gefangenen Rastvögel. Es wird davon ausgegangen, daß die Ergebnisse akustischer Nachtzugbeobachtungen die gleichen Unzulänglichkeiten aufweisen, wie die von Rastvogelzählungen und Fangbetrieb; denn beim Vergleich mit Radarbeobachtungen an verschiedenen Orten ergaben sich Diskrepanzen hinsichtlich der Stärke des Zuges und seiner optischen und akustischen Wahrnehmbarkeit. Als Unsicherheitsfaktoren bei der akustischen Nachtzugbeobachtung müssen das Wetter sowie – im Zusammenhang damit – die Flughöhe der Vögel und insbesondere die Rufaktivität in Verbindung mit der Funktion der Zugrufe angesehen werden.

6. Literatur

Able, K.P. (1970): A radar study of the altitude of nocturnal passerine migration. *Bird Banding* 41: 282–290. * Alerstam, T. (1972): Nocturnal Bird Migration in Skane, Sweden, as Recorded by Radar

in Autumn 1971. *Ornis Scand.* 3: 141–151. * Alerstam, T. (1976): Nocturnal migration of thrushes (*Turdus* spp.) in southern Sweden. *Oikos* 27: 457–475. * Balogh, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Berlin. * Berthold, P. & A. Berthold (1968): Über den Herbstzug des Zilpzalps (*Phylloscopus collybita*) auf der Schwäbischen Alb (SW-Deutschland). *Vogelwarte* 24: 206–211. * Bezzel, E. (1968): Über den Aussagewert langfristiger Feldzählungen zum Zug einiger Limikolen durch das mitteleuropäische Binnenland. *Beitr. Vogelk.* 13: 377–392. * Busche, G. (1980): Vogelbestände des Wattenmeeres von Schleswig-Holstein. Greven. * Clemens, T. (1978): Vergleichende Untersuchung des Nachtvogelzuges auf Helgoland im März 1976 und 1977 nach Radar- und Feldbeobachtung. Diplomarb. Univ. Oldenburg. * Clemens, T. (1988): Zur Richtung des nächtlichen Heimzuges über der Nordsee nach Radarbeobachtungen auf Helgoland im März 1976 und 1977. *Seevögel* 9, Sonderband: 115–117. * De Crousaz, G. (1961): La migration d'automne des Motacillides aux cols de Cou-Bretolet. *Nos Oiseaux* 26: 78–104. * 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. * Dorka, V. (1979): Zugrufe. *Ökol. Vögel* 1: 7–8. * Drost, R. (1931): Über den Einfluß des Lichtes auf den Vogelzug, insbesondere auf die Tagesaufbruchzeit. *Proc. VII. Int. Orn. Congr. Amsterdam*: 340–356. * Drost, R. (1941): Über den Vogelzug auf Helgoland während des Krieges. *Vogelzug* 12: 133–136. * Drost, R. (1960): Über den nächtlichen Vogelzug auf Helgoland. *Proc. 12. Int. Orn. Congr. Helsinki*: 178–192. * Drost, R. (1963): Zur Frage der Bedeutung nächtlicher Zugrufe. *Vogelwarte* 22: 23–26. * Eastwood, E., & G. C. Rider (1965): Some radar measurements of the altitude of bird flight. *Brit. Birds* 58: 393–426. * Gätkke, H. (1891): Die Vogelwarte Helgoland. Braunschweig. * Gauthreaux, S. A. (1972): Behavioral responses of migrating birds to daylight and darkness: a radar and direct visual study. *Wilson Bull.* 84: 136–148. * Gloe, P. (1972): Ein Massenabzug von Fluß- und Küstenseeschwalben (*Sterna hirundo* et *Sterna paradisaea*) an der Meldorfener Bucht. *Orn. Mitt.* 24: 170–171. * Glutz von Blotzheim, U. N., K. M. Bauer & E. Bezzel (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 7. Wiesbaden. * Graber, R. R. (1968): Nocturnal migration in Illinois – different points of view. *Wilson Bull.* 80: 36–71. * Graber, R. R., & W. W. Cochran (1959): An audio technique for the study of nocturnal migration of birds. *Wilson Bull.* 71: 220–236. * Graber, R. R. & W. W. Cochran (1960): Evaluation of an aural record of nocturnal migration. *Wilson Bull.* 72: 252–273. * Hamilton, W. J. (1962): Evidence concerning the function of nocturnal call notes of migratory birds. *Condor* 64: 390–401. * Hilgerloh, G. (1977): Der Einfluß einzelner Wetterfaktoren auf dem Herbstzug der Singdrossel (*Turdus philomelos*) über der Deutschen Bucht. *J. Orn.* 118: 416–435. * Horst, F. (1933): Zum Zuge des Uferläufers, insbesondere über die Aufbruchzeit. *Mitt. Vogelwelt* 32: 100–102. * Jellmann, J. (1979): Flughöhen ziehender Vögel in Nordwestdeutschland nach Radarmessungen. *Vogelwarte* 30: 118–134. * Jellmann, J. (1987): Radarbeobachtungen zum nächtlichen Mauserzug der Brandgans (*Tadorna tadorna*) an der Nordseeküste. *Seevögel* 8: 63–64. * Jellmann, J. (1988): Radarmessungen zur Höhe des nächtlichen Vogelzuges über Nordwestdeutschland im Frühjahr und Hochsommer. *Vogelwarte* 35: 59–63. * Jellmann, J., & G. Vauk (1978): Untersuchungen zum Verlauf des Frühjahrzuges über der Deutschen Bucht nach Radarstudien und Fang- und Beobachtungsergebnissen auf Helgoland. *J. Orn.* 119: 265–286. * Kätsch, P. (1979): Zur automatischen Registrierung von Radarschirmbildern am Beispiel der Vogelzuguntersuchungen auf Helgoland. *Abh. Geb. Vogelk.* 6: 263–268. * Lack, D. (1959): Migration across the North Sea studied by radar. Part 1. Survey through the year. *Ibis* 101: 209–234. * Lack, D. (1960): The influence of weather on passerine migration. A review. *Auk* 77: 171–209. * Lack, D. (1963): Migration across the southern North Sea studied by radar. Part 4. Autumn. *Ibis* 105: 1–54. * Lambert, K. (1988): Nächtliche Zugaktivität von Seevögeln im Golf von Guinea. *Beitr. Vogelk.* 34: 29–35. * Lindgren, A., & S. G. Nilsson (1975): A comparison of four methods for the study of nocturnally migrating passerines. *Vår Fågelvärld* 34: 125–138. * Mansmann, J. (1988): Nächtlicher Vogelzug auf Helgoland. Staatsexamensarbeit Univ. Freiburg i. Br. * Moritz, D. (1982): Langfristige Bestandsschwankungen ausgewählter Passeres nach Fangergebnissen auf Helgoland. *Seevögel* 3, Sonderbd.: 13–24. * Moritz, D. (1988): Der Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) auf Helgoland in den Jahren 1953 bis 1987. *Orn. Mitt.* 40: 33–34. * Myres, M. T. (1964): Dawn ascent and re-orientation of Scandinavian Thrushes (*Turdus* spp.) migration at night over the northeastern Atlantic Ocean in autumn. *Ibis* 106: 7–51. * Nisbet, I. C. T., & W. H. Drury (1969): A migration wave observed by moon-watching and at banding stations. *Bird Banding* 40: 243–252. * Ogden, J. (1960): Observations at a T. V. tower during a bird fall. *Migrant* 31: 65–67. * Pannach, G. (1987): Die Vogelbesiedlung einiger Friedhöfe in Braunschweig. *Braunschweiger Naturk. Schr.* 2: 751–757. * Sartor, J. (1984): Zum Wegzug des Baumpiepers (*Anthus trivialis*). *Charadrius* 20: 233–246.

* Schumann, K. (1987): Zug und Rast der Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*) auf Helgoland in den Jahren 1969–1983. Seevögel 8: 1–4. * Schütz, E. (1971): Grundriß der Vogelzugkunde. Berlin u. Hamburg. * Stühmer, F. & D. Moritz (1986): Erster Nachweis des Sumpfläufers (*Limicola falcinellus*) seit über 100 Jahren auf Helgoland. Orn. Mitt. 38: 220–221. * Thake, M. A. (1981): Calling by nocturnal migrants: A device for improving orientation? Vogelwarte 31: 111. * Vauk, G. (1972): Die Vögel Helgolands. Hamburg u. Berlin. * Vauk, G., & H. A. Bruns (1983): Zug und Rast von Feldgänsen (*Anser anser*, *A. fabalis*, *A. brachyrhynchus*, *A. albifrons*, *A. caerulescens*) auf Helgoland in den Jahren 1962–1982 mit Anmerkungen zum Vorkommen der Branta-Arten. Z. Jagdwiss. 29: 162–176.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1989/90

Band/Volume: [35_1989](#)

Autor(en)/Author(s): Dierschke Volker

Artikel/Article: [Automatisch-akustische Erfassung des nächtlichen Vogelzuges bei Helgoland im Sommer 1987 115-131](#)