Beitr. Naturk. Niedersachsens 36 (1983): 77 - 88

Beobachtungen über ultrahohen Zug von Kleinvögeln in Richtung der Küste am 17. Oktober 1965 bei Windstille

von D. A. Vleugel

Einleitung

Auf der 79. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft in Göttingen (24.-27. Okt. 1966) hielt H. G. Walraff einen Vortrag über "Die Orientierung der Vögel bei Nacht" (Nöhring 1968). Über die Orientierung unter völlig geschlossener Wolkendecke bei Nacht sagte er: "Aus den bisher publizierten Ergebnissen von 12 Forschern, wovon acht in Käfigen, zwei im Freiland und zwei mit Dressuren gearbeitet haben, stellte sich folgendes heraus. Die Vögel waren in einer sternenlosen Nacht siebenmal klar desorientiert, viermal unklar desorientiert, und einmal zogen sie klar in eine Vorzugsrichtung. Alle Autoren, die mit Radar gearbeitet haben, scheinen sich jedoch einig zu sein, daß es gerichteten Vogelzug unter völlig geschlossener Wolkendecke bei Nacht gibt."

Die Abweichungen in den Beobachtungen glaubte der Vortragende durch die Annahme eines Orientierungs-Mechanismus erklären zu können, der nur im Fluge funktionstüchtig sei und daher bei Käfig-Versuchen versagen müsse. Über diesen Mechanismus wissen wir auch heute nicht mehr als im Jahre 1966. In dem folgenden Beitrag mache ich einen Versuch, die abweichenden Ergebnisse der oben genannten 12 Forscher und die Resultate der Radaruntersuchungen durch weitere Beobachtungen zu beleuchten.

Zug und Wetter

Man hat nun schon ca. 30 Jahre meine Windorientierungshypothese (Vleugel 1952) fast außer acht gelassen. Das ist nur zu erklären aus dem Umstand, daß Ornithologen im allgemeinen das Wetter schlecht kennen und sich wenig mit der Meteorologie beschäftigen. Eskimos, die den Gefahren des Unwetters immer ausgesetzt sind und für ihre Jagd das Wetter kennen müssen, wissen auch, wie sie sich orientieren sollen: mit Hilfe von Sonne und Wind (v. d. Velde 1980). Ich lernte einige Methoden der Orientierung, die ich auch in der Literatur studierte, im Feld bei den Pfadfindern kennen. Die Sonne spielte dabei die Hauptrolle. In den Schlick- und Schlammgebieten zwischen Walcheren und Süd Beveland bemerkte ich, daß ich bei Nebel nur die Richtung zurückfinden konnte, wenn ich mich der Windrichtung bediente. Nachher benutzte ich in unbekanntem Gebiet ohne Karte immer die Windrichtung, um meinen Ausgangspunkt wieder zu erreichen. Man kann weder die Orientierung der Zugvögel noch die "Navigation" der Brieftauben studieren, ohne das Wetter zu kennen, vor allem die Wetterumstände während des Zuges. Dabei muß man so genau wie möglich wissen, welche Elemente des Wetters von ihnen bevorzugt werden. Ich studierte z.B. Kimble & Bush (1944), Linke & Bauer (1962), Schmidt (1963). Viele Jahre hindurch empfing ich die monatliche Übersicht des Wetters in

den Niederlanden (KNMI, z. B. 1965). Weiter ist es notwendig, den ausführlichen täglichen Wetterbericht genau zu studieren, vor allem während der Zugzeiten. In unserem Fall galt dies auch für die Jahre, in denen ich die Orientierung gegen die Wolken beobachtete (KNMI 1965).

Beobachtungsmethoden

Am 17. Oktober 1965 bemerkte ich von einer Düne gegenüber der De Savornin Lohmanlaan, Den Haag, Vogelzug. Im Anfang beobachtete ich Vogelzug nur in niedriger Höhe ohne Fernglas. Eine Anzahl Mitarbeiter halfen mir zeitweise mit den Beobachtungen und Aufzeichnungen. Einer nach dem andern suchte die ganze Zeit nach Zug, der nicht ohne Fernglas zu sehen war, den sog. ultrahohen Zug (zum ersten Mal definiert von Vleugel 1951). Die übrigen beobachteten dann den niedrigen Zug, während ich alles aufzeichnete.

Die Wetterverhältnisse am Beobachtungstag

Es herrschte Windstille, und der Himmel war am Morgen völlig bedeckt. Auch in den umliegenden Gebieten gab es Windstille. Nur in De Bilt bei Utrecht wurde umlaufender Wind um 7.00 Uhr (1 Bft) und um 10.00 Uhr auch Windstille festgestellt. Die Wolken zogen nach SW, es war deutlich Bewegung zu sehen. Die vorherrschende Wolkenform war Stratocumulus mit "Wellen" (= Stratocumulus undulatus) (World Meteorological Organization, 1969, Bild 11). In Den Haag war die Sonne weder bei Sonnenaufgang noch in den ersten Stunden danach zu sehen; sie schien erst um 12.35 Uhr. Anderswo riß die Bewölkung bisweilen auf und zeigte einen Bedeckungsgrad von 7/8, wobei der Sonnenstand zwischen de Bilt und Den Haag möglich zu erkennen war. Höhenwind wird nur in der Wetterwarte De Bilt (65 km ESE von Den Haag) gemessen (Tab. 1) und lieferte für den Beobachtungstag folgende Werte:

Tabelle 1: Der Höhenwind in De Bilt

Sichtweite	7.00 Uhr	13.00 Uhr
500 m	NE, 1 Bft	ESE, 2 Bft
1000 m	NNE, 1 Bft	NE, 2 Bft

Tabelle 2: Wolkenbedeckung, Wolkenart und Höhe der Wolkenbasis, von vier verschiedenen Wetterwarten registriert

Wetterwarte	Bedeckungsgrade 7.00 Uhr	10.00 Uhr	13.00 Uhr	Wolken-art 7.00 Uhr	-höhe 7.00 Uhr	Wolken-art 10.00 Uhr	-höhe 10.00 Uhr	Wolken-art 13.00 Uhr	-höhe 13.00 Uhr
Ypenburg	7/8	8/8	7/8	5+	6++	5	6	8	5
Soesterberg	7/8	7/8	7/8	5	5	5	6	8	5
Valkenburg	8/8	8/8	7/8	5	5	5	5	5	5
De Bilt	7/8	7/8	7/8	5	6	5	6	8	5

+) Wolkenart: 5 = Stratocumulus
8 = Cumulus und Stratocumulus

++) Wolkenhöhe: 5 = 600-1000 m
6 = 1000-1500 m

Ergebnisse

Zug in "Normalhöhe"

Am 17. Oktober 1965 zogen von 7.00 bis 7.20 Uhr (Sonnenaufgang 7.07 Uhr) 1272 Vögel (9.5 % des Totals), vor allem Buchfinken, in "Normalhöhe" längs der Küstenleitlinie, also in SW-Richtung. 15 zogen NE. Um 7.20 h setzte sehr hoher, fast ultrahoher und ultrahoher Zug ein. Bis 10.15 h zogen 7400 Vögel (55.1 %) in Normalhöhe SW längs der Küste, während 174 Vögel (1.3 %) in entgegengesetzter Richtung (NE) zogen. Diesen sog. "verkehrten Zug" wollen wir in diesem Beitrag außer acht lassen.

Die Beobachtungen nach 10.45 h sind in Tabelle 3 zusammengefaßt. Es zogen bis 13.05 h 4539 Exemplare (33.7 %) in SW-Richtung, wobei 49 Vögel in entgegengesetzter Richtung flogen. Zwischen 13.13 und 15.00 h fand immer noch leichter Zug in Normalhöhe statt. Bisweilen waren die Zieher in Normalhöhe so zahlreich, daß sie nicht zu zählen waren, z.B. eine Zeit lang ab 9.30 Uhr.

Es zogen auch Vögel in Normalhöhe WSW, die sich auf der Küste in SW-Richtung drehten und anfingen, parallel an der Küste zu ziehen. Von 7.20 bis 7.45 Uhr waren dies z.B. 34 Stare in 2 Trupps. Dies ist so zu deuten, daß diese Vögel sich wahrscheinlich auch niedrig orientiert hatten, wohl mit Hilfe des Sonnenstandes. Oder es betraf Visierorientierung. Letztere ist jedoch unwahrscheinlich, weil Visierorientierung nur über kurze Strecken stattfinden kann, um die Zuglinie geradlinig zu halten (vgl. Vleugel 1955). Die drehenden Vögel können natürlich auch aus der Höhe niedergekommen sein, dieses habe ich aber nicht gesehen an diesem Morgen.

Von 7.00 bis 10.15 h zogen ungefähr dieselben Arten wie nach 10.15 h. Es gab aber folgende andere Arten dabei: Hänfling 14/1 (7/2), Birkenzeisig 2/1, Spornammer 1, Singdrossel 11/5, Ringeltaube 57/4, Dohle 17/2 (19/2), Krähe 1 (2/2), Eiderente 9/1, Elster 4/1, Kiebitz 21/2 (3/1), Rohrammer 4/2, Schwan (Cygnus species) 8/1, Nebelkrähe (1), Blaumeise 4/1, Tringa 1.

Hoher, fast ultrahoher und ultrahoher Zug

Dieser setzte am 17. Oktober um 7.20 Uhr ein. Dabei wurden bis 7.45 Uhr 1319 (30.1 %) beobachtet. Diese Vögel flogen meistens SW längs der Leitlinie, während ein Teil davon (200/1 = 4.6 %) aus dem ENE oder dem N-Sektor (50/1 = 1.1 %) kamen. Von 7.45 bis 10.15 Uhr wurden 3042 (69.6 %) Vögel in Ultrahöhe u. dgl. beobachtet, welche meistens in SW-Richtung längs der Küstenleitlinie zogen. Davon gab es 240/3 (5.5 %), die in Ultrahöhe aus ENE kamen, 60/2 (1.2 %) aus E, 3 aus NW, 6 aus N und 11 aus NNW. Das weitere Verhalten der "Querzieher" ist an anderer Stelle besprochen (Vleugel 1980). Nur 14/2 Zieher (0.3 %) zogen verkehrt in NE-Richtung längs der Küste.

Die totale Zahl der Zugvögel, die in großer Höhe von 7.00 bis 10.15 Uhr beobachtet wurden (4375), war also kleiner als die totale Zahl der Zugvögel, die in derselben Zeit in Normalhöhe beobachtet wurden (8846). Dies war aber nur Schein. In Wirklichkeit zogen viel mehr Vögel in Ultrahöhe (s. Tabelle 5 im Text).

Von 10.15-11.35 h wurde folgender sehr hoher, fast ultrahoher und ultrahoher Zug beobachtet. Er ist in Tab. 4 wiedergegeben:

Tabelle 3: Übersicht über die beobachteten, SW niedrig-ziehenden (unter 100 m) Vogelarten am 17. Oktober 1965 (10.15-13.05 Uhr) parallel der Küste bei Den Haag.
Es herrschte Windstille, und der Himmel war völlig bedeckt. Sehr leichter Zug aus dem Meer aus NNE wurde nicht berücksichtigt. Die Sonne erschien erst um 12.35 Uhr. Der Retrozug nach NE ist in Klammern angegeben.

+ Die erste Zahl repräsentiert die Anzahl der beobachteten Vögel, die zweite die Anzahl der Trupps. Weitere Erklärungen im Text.

Vogelarten	Uhrzeit						
	10.15-10.30	10.30-10.45	10.45-11.00	11.00-11.35	11.35-12.00	12.35-13.05	Total
Buchfink	1200/17+	79/5	880/20	1056/34	70/5	146/9 (1)	3431/90 (1)
Star	205/4	48/3	71/4	131/18		15/1	470/30
Buchfink/Erlenzeisig			100/1	40/1			140/2
Buchfink/Stieglitz			15/1				15/1
Weiße Bachstelze	(1)					1	1 (1)
Eichelhäher	15/2	41/2	56/3	17/3	33/3	110/7	272/20
	(16/1)						(16/1)
Wacholderdrossel		22/3	22/2	13/2	50/2	23/5	130/14
		(16/1)		(7/2)	(4/1)	(1)	(28/5)
Stieglitz		3/1		(1)			3/1 (1)
Pieper/Buchfink		25/1					25/1
Kohlmeise			2/1				2/1
Drossel				11/2			11/2
Feldsperling				5/1			5/1
Haussperling				4/1			4/1
Pieper				6/2	15/1	(1)	21/3 (1)
Heckenbraunelle				1			1
Feldlerche				5/2		1	6/3
Haubenlerche					(1)		(1)
Heidelerche						1	1
Misteldrossel						1	1
Total:	1420 (17)	218 (16)	1146	1289 (8)	168 (5)	298 (3)	4539 (49)

Beobachtungspause

Tabelle 4: Sehr hoher, fast ultrahoher und ultrahoher Zug in SW-Richtung am 17. Oktober 1965.

+ Die erste Zahl repräsentiert die Anzahl der beobachteten Vögel, die zweite die Anzahl der Trupps.

Vogelart	Uhrzeit			Gesamtsumme der beobachteten Vögel
	10.15-10.45	10.45-10.55	10.55-11.35	
Feldlerche	15/1+			15
Buchfink	110/2	15/2	55/2	180
Stieglitz	nur zu hören		nur zu hören	

In Tab. 4 wurden nur die Vögel wiedergegeben, die während 1/4 der genannten Zeit beobachtet wurden. In Tab. 5 wurden alle Vögel genannt, die am Morgen des 17. Oktober beobachtet wurden.

Tabelle 5: Übersicht über "Normalzug", sehr hohen Zug, fast ultrahohen und ultrahohen Zug am 17. Oktober 1965

Uhrzeit	Zughöhe	Parallel an Leitlinie SW	Parallel an Leitlinie NE	Quer auf Leitlinie	Anzahl	%
7.00-7.20	normal	1272	15		1287	7,2
7.20-10.15	normal	7400	174	10 aus dem Meer	7584	42,2
7.20-7.45	sehr hoch bis ultra-hoch	1069			1069	6
7.20-7.45	id.			200 WSW, 50 S	250	1,4
7.45-10.15	id.	2702			2702	15,1
7.45-10.15	id.			60 W, 240 WSW, 6 S, 11 SSE, 3 SE	320	1,8
10.15-13.05	normal	4539	49		4588	25,2
10.15-13.05	sehr hoch bis ultra-hoch	196			196	1,1
Summe Exemplare:		17178	238	580	17996	100

Man muß bei Tab. 5 beachten, daß vom Zug in sehr großer, in fast ultrahoher und in ultrahoher Höhe, der parallel (d.h. SW) an der Küste zog, nur ein geringer Teil gesehen werden konnte. Man muß nun einmal senkrecht oder fast senkrecht in der Höhe suchen, wenn man diese sehr hohen, die fast ultrahohen und die ultrahohen Zieher überhaupt entdecken will. Von den niedrig ziehenden Zugvögeln können natürlich viel mehr Exemplare gesehen werden. Man kann aber das Verhältnis zwischen den beiden Kategorien nicht schätzen und noch weniger berechnen.

Diskussion

Versuchsvögel, je nach Versuchsanordnung im Käfig, können sich meist nicht mit Hilfe der Windrichtung orientieren (vgl. Vleugel 1952), während die vom Radar erfaßten Zugvögel sich sehr wohl mit Hilfe der Windrichtung orientieren können.

Den Terminus ultrahohen Zug habe ich zum ersten Mal im Jahre 1951 angewandt und in der englischen Zusammenfassung wie folgt definiert: "By ultra-high migration is meant migration that cannot be seen with the naked eye" (Vleugel 1951). Meine Windorientierungshypothese (Vleugel 1952, 1954, 1959, 1962) hat in den letzten Jahren zunehmend Aufmerksamkeit erhalten. Sie besagt, daß Zugvögel ihre Zugrichtung beibehalten können, indem sie die Windrichtung benutzen. Dies geschah für Nachtzügler das erste Mal durch Bellrose (1967) aufgrund seiner zahlreichen Radarbeobachtungen. Er schrieb: "Wir nehmen an, daß es nicht der Wind selbst ist, den die Vögel für ihre Orientierung benutzen, wenn es keine leitenden Faktoren in der Landschaft oder am Himmel gibt. Es könnte eher die turbulente Struktur des Windes sein, welche, verbunden mit Visierpunkten auf dem Boden, fortwährend Orientierungspunkte gibt, sogar wenn die Richtung des Windes sich ändert." Gwinner (1971) hat die Möglichkeit von Windorientierung für Buchfinken bestätigt. Meine Hypothese über Windorientierung wird weiter gestützt durch Emlen (1975) und Moore (1980). Sie entdeckten nach vielen Experimenten an der Sternorientierung, daß diese kaum eine primäre Orientierung verschaffen kann. Unter Primärorientierung verstehen wir das Aufsuchen einer Primärrichtung (Geyr von Schweppenburg 1949). Schüz (1952) schloß sich ihm an. Er sagt: "Die durch landschaftliche (ökologische) und witterungsmäßige Einflüsse nicht gestörte, offenbar angeborene Zugrichtung nennen wir mit H. Frhr. Geyr von Schweppenburg (1949) Primärrichtung (früher Mittelrichtung)."

Able (1978) fand mit Radar, daß Zugvögel, die den Sonnenuntergang in den USA sahen, sich gut primär orientierten, sogar mit Gegenwinden unter völliger Wolkenbedeckung. Nach Moore (1980) bildeten sie möglich einen Winkel zur Windrichtung. Wenn die ganze Wolkenbedeckung vor Sonnenuntergang schon da war und in der Nacht andauerte, orientierten die Vögel sich nur so, daß sie immer mit dem Wind flogen. Nach Moore (1980) verschaffen diese Ergebnisse der Windorientierungshypothese einige Glaubwürdigkeit. Im Gegensatz zur Primärorientierung ist die Windorientierung eine Form der Sekundärorientierung. Diese ist also eine Orientierung zur Beibehaltung einer Primärrichtung, wie dies auch der Fall mit der Sonnen(uhr)orientierung ist.

Es ist wahrscheinlich, daß sogar Nachtzügler die Stellung der untergehenden Sonne benutzen, um ihre Flugrichtung zu wählen. Diese Richtung könnte dann während der Nacht eingehalten werden, indem die Vögel gleichzeitig den Winkel zum Wind beibehalten. Dies scheint plausibel für Fälle, in denen die Windrichtung in bezug auf Sichtmarken in der Landschaft bestimmt werden kann. Auch Temme (briefl.) stand einmal unter dem Eindruck, daß der abendliche Sonnenstand und die gleichzeitig vorherrschende Windrichtung als Orientierungshilfen von den Zugvögeln korreliert werden könnten, als ein großer Trupp von Großen Brachvögeln (Numenius arquata) im Herbst direkt bei Sonnenuntergang die Nordseeinsel Norderney verließ und nach West aufbrach. Neuerdings bestätigen experimentelle Untersuchungen in den USA meine Auffassung, daß die Stellung der untergehenden Sonne von großer Bedeutung für abziehende Nachtzugvögel ist (Able 1978, Emlen & Demong 1978, Moore 1978, 1980). Weiter bewiesen Able & Dillon (1977), daß bei Nacht

ziehende Weißkehl-Ammerfinken, Zonotrichia albicollis lernen können, mit Hilfe der Sonnenuhr im Käfig nach Futter zu suchen (s. auch von S. Paul 1953 und 1956). Auch weisen meine Beobachtungen (Vleugel 1979a), daß Nachtzieher ihre primäre Orientierung wahrscheinlich mit Hilfe des ersten und letzten Dämmerungspunktes bestimmen können, m.E. aufs neue auf die Existenz der Sonnenorientierung hin. Auch Ringfunde und Feldbeobachtungen des Zuges von Goldregenpfeifer (Pluvialis apricarius) zeigen, daß diese Art m.E. in Nord-Europa zwei Zuglinien aufweist, was diese Auffassung weiter stützt. Die eine Zuglinie (= Verbindung zwischen Brut- und Überwinterungsplatz) wendet sich nach rechts, die andere nach links. Dies ist m.E. schwierig, es anders auszulegen, als daß die erstgenannte Population sich mit Hilfe des Sonnenaufgangs, die zweite mit Hilfe des Sonnenuntergangs primär orientiert (Speek 1978, Vleugel 1979a). Auch rezente Untersuchungen in Deutschland (vgl. Viehmann J. Orn. 121: 312-313) erweisen, daß es auch bei der Mönchsgrasmücke, Sylvia atricapilla zwei sehr verschieden ziehende Populationen gibt. Die SE ziehende dreht sich, so meine ich nach rechts, indem sie sich mit Hilfe des Sonnenaufgangs primär orientiert. Die SW-ziehende dagegen dreht sich nach links, indem sie sich mit Hilfe des Sonnenuntergangs orientiert. Ich setze mich nachdrücklich hier für das Vorkommen von Sonnenorientierung ein, weil es sogar von solchen Untersuchern wie Keeton (1979) noch unbeachtet bleibt.

Ich nehme an, daß die Zieher jedesmal, nachdem sie sich mit Hilfe der Windrichtung oder der Sonne sekundär orientiert haben, fernere Anflugspunkte wählen. Sie tun dies m.E. im allgemeinen auf dem Boden, und es ist anzunehmen, daß sogar ultrahoch ziehende Vögel dies Vermögen besitzen. Es ist aber denkbar, daß sich die Zieher, z.B. über dem Meer, über einer gleichförmigen Wüste oder über großen Gebieten mit einförmigen Nadelwäldern usw. nötigenfalls auch gegen die Wolken orientieren. Letzteres ist natürlich absolut notwendig, wenn Zug bei Windstille über dem Meere stattfindet. Bei Windstille ist die Oberfläche des Meeres in der Regel spiegelglatt oder es ist aus anderen Gründen schwer oder unmöglich, dort Anflugspunkte zu wählen. Selbst wenn die Wellen nicht gleichmäßig sind, durch welche Ursachen auch immer, können die Zugvögel keine Flugrichtung feststellen.

Betreffs Windstille habe ich am 17. Oktober 1965 festgestellt, daß Gruppen von Staren und Buchfinken auf das Meer hinauszogen, und zwar in großer Höhe (Vleugel 1980). Die Vögel konnten aber die wellenförmigen Stratocumuluswolken, so denke ich, benutzen und Anflugspunkte in diesen Wolken wählen. Dazu wäre eine oft wiederholte sekundäre Windorientierung wohl notwendig, weil Wolkenformen sich stetig ändern können. Hieraus muß man folgern, daß Windorientierung, auf jeden Fall indirekte Windorientierung (Vleugel 1959) nur benutzt werden kann, wenn Wolken strukturiert sind.

Auch in späteren Jahren habe ich gelegentlich bei Windstille ultrahoch ziehende Vögel aufs Meer hinausziehen sehen, auch bei nicht-konstanten schwachen Winden. In diesen Fällen waren die Wolken aber stets strukturiert, und der Wind war auch in Wolkenhöhe meist schwach (Vleugel, unveröfftl.).

Was geschieht aber, wenn durch niedere Wolken oder Nebel der visuelle Kontakt mit dem Boden ausfällt? Für die Beantwortung dieses Fragenkomplexes hat nachfolgende Diskussion eine gewisse Bedeutung. Man muß bedenken, daß neben der indirekten Windorientierung (Vleugel 1959) mit stabilen Höhenwinden Zugvögel noch andre Möglichkeiten direkter Windorientierung zu haben scheinen (Vleugel, MS). Für die Orientierung unter dem Sternenhimmel können wahrscheinlich alle vier Möglichkeiten der Windorientierung, die mir bis jetzt bekannt sind, benutzt

werden. Windorientierung unter dem Sternenhimmel lasse ich jedoch in diesem Beitrag unberücksichtigt. Auf jeden Fall sind die Möglichkeiten für Orientierung mit Hilfe der Windrichtung(en) sehr groß, nicht nur bei Tag, sondern auch bei Nacht. Andere Beobachter werden gebeten zu versuchen, ebenfalls herauszufinden, auf welche Weise ziehende Vögel sich der Windrichtungen bedienen, um die primäre Zugrichtung so gut wie möglich beizubehalten.

a) Die vermutlichen Ursachen ultrahohen Zuges

Im Jahre 1954 schrieb ich, daß Buchfinken (Fringilla coelebs) in NW-Europa überwiegend Gegenwind zum Ziehen bevorzugen. Ich fand, daß außerhalb der Niederlande (Deelder 1949, Vleugel 1951) bis dahin kaum ultrahoher Tageszug festgestellt worden war. Es liegen zwar vereinzelte Beobachtungen, z. B. von der Kurischen Nehrung (Kramer 1931) und auch Beobachtungen von Piloten und Flakbesatzungen vor, doch sind diese meistens ohne ausreichende meteorologische Daten. Mit Hilfe von Radar sind inzwischen Beobachtungen vom ultrahohen Zug gemacht worden. Da die Vogelarten im Radarbild aber nicht klar zu unterscheiden sind, wissen wir wenig darüber, ob auch Kleinvögel daran beteiligt sind (Zusammenfassung in Eastwood 1967).

Welche Bedingungen Vögel überhaupt zum Zug in großer Höhe veranlassen, ist noch nicht festgestellt worden. Dies gilt auch für den Ultrazug (= ultrahohen Zug), der z. B. in Holland oft über der Küste festgestellt worden ist (Deelder 1949, Vleugel 1951). Inzwischen habe ich versucht aufzuzeigen, unter welchen Bedingungen die holländische Küste von Buchfinken in großer Höhe überquert wird (Vleugel 1974). Es hat sich beim Buchfinken gezeigt, daß diese Art unweit der Küste hoch zieht, wenn die Windrichtung sich unter dem Einfluß eines entstandenen Wechsels zwischen Land- und Seewinden ändert. Wenn Buchfinken in einer Höhe von mehr als ca. 200 m fliegen, bleibt für sie die Windrichtung in der Regel unverändert.

Bleibt dagegen die Windrichtung auch in erdnaher Zone dieselbe, behalten Buchfinken, aus dem Innern des Landes kommend, ihre niedrige Zughöhe über der Küste und Nordsee bei. Die Orientierung geschieht wahrscheinlich nach wie vor mit Hilfe der Windrichtung (Vleugel 1959). Jedoch können Buchfinken sich nur mit Hilfe der Windrichtung orientieren, solange diese konstant ist (Vleugel 1952). Erst im Jahre 1965 gelang es mir, in Den Haag Buchfinken beim ultrahohen Zug aus dem weiteren Binnenland zu beobachten. In der Regel entsteht ultrahoher Zug erst kurz, bevor die Küste erreicht wird (Vleugel 1974). Ich nehme jedoch an, daß dieses Mal der Buchfinkenzug schon längere Zeit in großer Höhe stattgefunden hatte. Es hatte sich bei bedecktem Himmel kein Seewind eingestellt, der sich meist nur bei unbewölktem Himmel durch die ungleich stärkere Erwärmung des küstennahen Landgebietes bildet.

b) Leitlinienzug längs der Küste in "normaler" Höhe

Die Zugvögel, überwiegend Stare (Sturnus vulgaris) und Buchfinken (Fringilla coelebs), waren ohne Fernglas zu erkennen. Diese Arten konnten sich hier also weder mit Hilfe der Windrichtung noch des Sonnenstandes orientieren. So ist es möglich, daß die Vögel bei ihrer Ankunft an der Küste dieser als Leitlinie folgten. Die Wetterunterlagen des Wetterinstitutes in De Bilt bei Utrecht, Niederlande, besagen, daß in De Bilt die Wolkenbedeckung 7/8 erreichte mit umlaufendem Wind (1 m/Sek.). Den zum größten Teil hoch oder sehr hoch ziehenden Zugvögeln war es wahrscheinlich während des Fluges über Land zur Küste hin möglich gewesen, gelegentlich den Sonnenstand zu sehen und zur Orientierung zu benutzen. In den

sonnenlosen Perioden müssen die Vögel dann versucht haben, auf irgendeine Weise ihre primäre Richtung (die Richtung, die sie dadurch bestimmen, daß sie ihren wahrscheinlich angeborenen Winkel auf die Richtung des Sonnenaufganges bilden) beizubehalten. Dies gelang wahrscheinlich mit Hilfe der sog. Visierorientierung, die es den Ziehern über längere Zeit ohne erneute Sonnenstandsorientierung nicht ermöglicht, geradlinig weiter zu fliegen (Vleugel 1955).

Am 17. Oktober gab es von 7.00 bis 7.20 h Normalzug, also Zug in niedriger Höhe, der mit dem unbewaffneten Auge gut zu sehen war. Erst um 7.20 h setzte sehr hoher, fast ultrahoher und ultrahoher Zug ein, wobei noch 361 Zieher auf niedriger Höhe von 7.20 bis 7.45 h notiert wurden. Diese niedrig ziehenden Vögel benutzten im Innern des Landes m.E. die Sonnenstandsorientierung, vielleicht verbunden mit oder auch nur ausschließlich die Visierorientierung. Unter Visierorientierung verstehe ich die Fähigkeit eines Zugvogels, in der Landschaft unter Anvisieren eines oder mehrerer gradliniger Fixpunkte geradeauszufliegen (Vleugel 1953). Den Vögeln, welche die Sonnenstandsorientierung benutzen, wäre es ermöglicht, Ruhepausen einzulegen. Dies sieht man bisweilen, z.B. wenn die Sonne hinter den Wolken verschwunden ist. Weiterzug könnte dann wieder bei Sichtbarwerden der Sonne einsetzen. Visierorientierung dauert m.E. im allgemeinen nur kurz und hängt von der Sichtweite ab. Die Sichtweiten am 17. Oktober erlaubten eine gute Visierorientierung.

Vier Wetterbeobachtungsstationen (De Bilt, Utrecht; Ypenburg, Den Haag; Soesterberg, Amersfoort; Valkenburg, Leiden) in Zuggebieten meldeten zwischen 7.00 und 13.00 Uhr Sichtweiten von 8 bis 40 km.

c) Sehr hoher, fast ultrahoher und ultrahoher Zug

Diese Gruppe von Vögeln zug sehr hoch, fast ultrahoch oder ultrahoch vorbei. Der Begriff ultrahoch erfährt jedoch eine Modifikation, wenn es sich um kleinere Vögel, z.B. Buchfinken handelt. Über die Sichtbarkeitsgrenzen ziehender Vögel mit Hilfe von Ferngläsern hat Bruderer (1967) geschrieben. Ich nehme an, daß die Sichtbarkeitsgrenze für Buchfinken ohne Fernglas ca. 200 m, für Stare bei etwa 500 m liegt. Hieraus kann man ableiten, was für beide Arten "fast ultrahoch" bedeutet. Nach meiner Berechnung für ins Meer ziehende Vögel (Vleugel 1965) ist ersichtlich, daß die ultrahoch ziehenden Vögel wohl zum größten Teil über das Meer hinaus zogen. Dies hatte ich bisher bei Windstille nur noch einmal bei fünf Kiebitzen (Vanellus vanellus) beobachtet. Kiebitze legen aber zuweilen, selbst bei Windstille, den Leitlinienzug ziemlich weit aufs Meer hinaus (Vleugel 1960). Es wird bisweilen bei ganz bedecktem Himmel und Windstille nach England gezogen (Vleugel 1980).

Hoch, fast ultrahoch und ultrahoch ziehende Vögel verbinden wahrscheinlich teilweise Sonnenstand- mit Visierorientierung, beschränken sich nur auf Visierorientierung oder benutzen Windorientierung verbunden mit Visierorientierung.

Windorientierung kann wahrscheinlich mit Hilfe der Erde als Hintergrund oder mit den Wolken als Hintergrund stattfinden, mit Hilfe einer Methode, die ich 1959 beschrieb. Bei konstantem Höhenwind (Tab. 6) ist es wahrscheinlich, daß Vögel Windorientierung benutzen. Erst vor kurzem beobachtete ich, daß Zieher sich auch mit Hilfe von semikonstanten Winden orientieren können (vgl. Vleugel 1975).

Weshalb ein (unbekannter) Teil der hoch ziehenden Vögel der Küstenleitlinie in SW-Richtung folgte, während ein anderer (unbekannter) Teil WSW aufs Meer hinaus zog, habe ich an andrer Stelle berichtet (Vleugel 1980). In diesem Fall war die Richtung des Höhenwindes nicht immer konstant. Sobald Zieher sich bei konstantem

Wind der Nordsee näherten, zogen sie wahrscheinlich leichter auf die Nordsee hinaus als bei nicht-konstantem Wind.

Danksagung

Abschließend danke ich den Herren, die bei der Beobachtung des Zuges mithalfen, recht herzlich. Diese waren: P. Boender, M. van Bruggen, P. Dietz, T. A. Hattink, J. Ruinaard, H. Rijven (+), N. D. van Swelm und J. Venhuys. Auch danke ich Dr. M. Temme sehr für die kritische Durchsicht dieser Arbeit und die Erstellung der englischen Zusammenfassung.

Zusammenfassung

Am 17. Oktober 1965 zogen viele Buchfinken (Fringilla coelebs) und Stare (Sturnus vulgaris) ultrahoch, d.h. unsichtbar für das unbewaffnete Auge aus dem Innern der Niederlande in Richtung Küste. Zwischen Utrecht und dem Beobachtungsplatz Den Haag herrschte Windstille bei völlig bedecktem Himmel. Die Bedeckung bestand aus etwa 600 bis 1000 m hoher Stratocumulus-Bewölkung. Die Zieher konnten sich an der Erdoberfläche also nicht mit Hilfe der Windrichtung orientieren. Dagegen konnten sie sich mit Hilfe des in größerer Höhe auftretenden Höhenwindes, der mit 1 Bft, später mit 2 Bft aus NNE-Richtung wehte, orientieren.

Um dies zu erreichen, muß der sog. "Abweichungswinkel" konstant bleiben, damit ein gerader Kurs garantiert und gegen die Wolken projiziert werden kann (Vleugel 1959). Um dies zu ermöglichen, sind die Zieher möglicherweise in die Höhe gestiegen, um mit Hilfe der wellenförmigen Stratocumuluswolken einen konstanten Abweichungswinkel zu fliegen. Wenn Vögel in niedriger Höhe bei konstantem Wind ziehen, haben sie dafür die Landschaft als Hintergrund. Ein Teil der ultrahohen Zieher flog hoch parallel zur Küste. Es ist wahrscheinlich, daß auch diese Vögel einen konstanten Abweichungswinkel eingehalten hatten, bevor sie die Küste erreichten. Ein anderer Teil der Zugvögel flog niedriger entlang der Küstenleitlinie. Es ist wahrscheinlich, daß diese niedrigen Zieher im Innern des Landes erst höher zogen und erst beim Erreichen der Küste niedriger längs der Leitlinie weitergeflogen sind. Orientierungsunterbrechungen im Innern könnten mit Hilfe von Visier- oder Sonnenorientierung überbrückt worden sein. Visierorientierung kommt durch Anvisieren mehrerer bestimmter geradliniger Festpunkte (Fixierpunkte) auf der Erde zustande. Diese Visierorientierung ist möglicherweise nicht genau und wird wohl nur kurzfristig benutzt.

Ein Teil der Zieher flog ultrahoch auf die Nordsee, offenbar nach Großbritannien. Die Meeresoberfläche war spiegelglatt, so daß nur die Wolken für die Windorientierung benutzt werden konnten (vgl. Vleugel 1980).

Prozentsätze wären nur zu berechnen, wenn man z. B. auf 10 km Küste und einige km landeinwärts auf dieser Strecke mit so viel wie möglich vortrefflichen Ornithologen beobachten könnte.

Summary

On Oct. 17, 1965 numerous flocks of Chaffinches (Fringilla coelebs) and European Starlings (Sturnus vulgaris) migrated ultrahigh, i.e. unvisible for an observer without binoculars. The birds moved from the interior of the mainland of the Netherlands towards the coast. It was calm and overcast in the area between the city of Utrecht and the point of observation near Den Haag. The stratocumulus ceiling was estimated

at heights between 600 and 1000 m. Migrants at low altitudes were probably able to orient using landmarks. At higher altitudes, however, winds of 3 and 6 kts which prevailed from NE directions, may have enabled the birds to maintain their direction of flight.

It is hypothesized that it was probably possible for the birds to utilize the wave structures of the cloud ceiling to maintain a constant wind angle. This might explain why the birds migrated at these high altitudes.

Part of the ultrahigh migrating birds were seen flying along the coast. It is probable that this group of birds had kept their constant flight angle by using cloud structures and wind direction too. The remainder of the migrants remained low and had probably used only landmarks, since there was a calm at this low altitude. Furthermore the sun, which was visible at times, may have been aiding the orientation. It is presumed that part of the bird flocks which used wind direction and cloud structures inland may have changed their flight level als soon as they reached the coast line and followed it further on.

Part of the birds continued their migration ultrahigh in their primary direction into the North Sea, apparently to Great Britain. For the surface of the sea was completely smooth and without the usual "wind-lanes" so that the migrants could only use the structures of the clouds for their orientation with the help of the direction of the high wind (cf. Vleugel 1980).

Schrifttum

Able, K.P. (1978): Field Studies of the Orientation Cue Hierarchy of Nocturnal Songbird Migrants. Proc. Symp. Tübingen on "Animal Migration, Navigation, and Homing", 1977: 228-239. Berlin, Heidelberg, New York. - Able, K.P., & P. M. Dillon (1977): Sun Compass orientation in a nocturnal migrant the White-Throated Sparrow. Condor 79: 393-394. - Bellrose, F.C. (1967: Radar in Orientation Research. Proc. 14th Int. Orn. Congr. Oxford: 281-309. Oxford & Edinburgh. - Bruderer, B. (1967): Zur Witterungsabhängigkeit des Herbstzuges im Jura. Orn. Beob. 64: 57-90. - Deelder, C.L. (1949): On the autumn migration of the Scandinavian Chaffinch (Fringilla coelebs L.) Ardea 37: 1-88. - Eastwood, E. (1967): Radar Ornithology. London. - Emlen, S.T. (1975): Migration: Orientation and Navigation. In: Farner, D.S., & J.R. King: Avian Biology, Teil 5: 129-217. - Emlen, S.T., & N.J. Demong (1978): Orientation Strategies used by Free-Flying Bird Migrants: A Radar Tracking Study. Proc. Symp. Tübingen on "Animal Migration, Navigation, and Homing", 1977: 283-294. - Geyr, H. Frhr. von Schweppenburg (1949): Zur Theorie der Zugrichtung. Ardea 36: 219-257. - Gwinner, E. (1971): Orientierung. In: E. Schüz: Grundriß der Vogelzugskunde: 299-348. - Keeton, W.T. (1979): Avian Orientation and Navigation. Ann. Rev. Physiol. 41: 353-366. - Kimble, G., &. R. Bush (1944): The Weather. Harmondsworth. - Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (1965): Dagelijks Weerbericht 1965. De Bilt. - Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (1965a): Maandelijks Overzicht der Weersgesteldheid 1965. De Bilt. - Kramer, G. (1931): Zug in großer Höhe. Vogelzug 2: 69-71. - Linke, F., & F. Bauer (1962): Meteorologisches Taschenbuch I, 2. Aufl. Leipzig. - Moore, F.R. (1978): Sunset and the orientation of a nocturnal migrant bird. Nature 274: 154-156. - Moore, F.R. (1980): Solar Cues in the Migratory Orientation of the Savannah Sparrow, Passerculus Sandwichensis. Anim. Behav. 28: 684-704. - Nöhring, R. (1968): Deutsche Ornithologen-Gesellschaft 79. Jahresversammlung (1966) zu Göttingen. J.

Orn. 109: 246-247. - Saint Paul, U. von (1953): Nachweis der Sonnenorientierung bei nächtlich ziehenden Vögeln. Behaviour 6: 1-7. - Saint Paul, U. von (1956): Compass directional training of Western Meadowlarks (Sturnella neglecta). Auk 73: 203-210. - Schmidt, F.H. (1963): Inleiding tot de Meteorologie. Utrecht/Antwerpen. - Schüz, E. (1952): Vom Vogelzug. Frankfurt/Main. - Speek, B.J. (1978): Trekwegen van in Nederland geringde vogels (Goudplevier Pluvialis apricaria). Vogeljaar 26: 15-17. - Velde, F. van de (1980): Eskimo's, mannen zonder tijd. Bussum. - Vleugel, D.A. (1951): Ultrahoge trek van Vinken, Fringilla coelebs over de Noordzee in verband met de windrichting. Ardea 39: 341-357. - Vleugel, D.A. (1952): Über die Bedeutung des Windes für die Orientierung ziehender Buchfinken, Fringilla coelebs L. Orn. Beob. 49: 45-53. - Vleugel, D.A. (1953): Über die wahrscheinliche Sonnen-Orientierung einiger Vogelarten auf dem Zuge. Orn. Fenn. 30: 41-51. - Vleugel, D.A. (1954): Waarnemingen over de nachttrek van lijsters (Turdus) en hun waarschijnlijke oriëntering. Limosa 27: 1-19. - Vleugel, D.A. (1955): Über die Unzulänglichkeit der Visierorientierung für das Geradeausfliegen, insbesondere beim Zug des Buchfinken (Fringilla coelebs L.). Orn. Fenn. 32: 33-40. - Vleugel, D. A. (1959): Über die wahrscheinlichste Methode der Wind-Orientierung ziehender Buchfinken (Fringilla coelebs). Orn. Fenn. 36: 78-88. - Vleugel, D.A. (1960): Waarnemingen over het uitvallen van in zee gaande (ultrahoge) trek, vooral aan de Hollandse kust, bij windstilte en zeer zwakke wind. Ardea 48: 150-160. - Vleugel, D.A. (1962): Enkele opmerkingen over de navigatie van dagtrekkers boven zee. Natura 59: 133-135. - Vleugel, D.A. (1965): Waarnemingen over de uitval van zangvogeltrek overzee gedurende de vorst bij windstilte. Natura 62: 197-201. - Vleugel, D.A. (1974): Observations aux Pays-Bas sur les différents étages de Migration du Pinson des Arbres, Fringilla coelebs vers la Mer du Nord et leurs causes probables. Alauda 42: 429-436. - Vleugel, D.A. (1975): Über Zug und Orientierung des Buchfinken Fringilla coelebs in Südwest-Finnland bei Wind und Windstille. Orn. Fenn. 52: 103-113. - Vleugel, D.A. (1979): Over de trekwegen van in Nederland geringde Goudplevieren. De Pieper 18: 37-45. - Vleugel, D.A. (1979a): Beobachtungen über wahrscheinliche Primäre Orientierung von Nachtziehern mit Hilfe des ersten und letzten Dämmerungspunktes. Vogelwarte 30: 65-68. - Vleugel, D.A. (1980): Een waarneming van windoriëntering tegen de wolken tijdens windstilte op de grond bij trekkende vogels. Vogeljaar 28: 9-15. - World Meteorological Organization (1969): International Cloud Atlas. Genf. -

Anschrift des Verf.: D.A. Vleugel, A. de Haenstraat 53, 2563 BR Den Haag, Niederlande.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 36

Autor(en)/Author(s): Vleugel D. A.

Artikel/Article: Beobachtungen über ultrahohen Zug von Kleinvögeln in Richtung der Küste am 17. Oktober 1965 bei Windstille 77-88