

ORNIS FENNICA

XXX, N:o 2

SUOMEN LINTUTIETEELLISEN YHDISTYKSEN JULKAISEMA
UTGIVEN AV ORNITOLOGISKA FÖRENINGEN I FINLAND

1953

Toimitus P. Voipio, G. Nordström
Redaktion

Über die wahrscheinliche Sonnen-Orientierung einiger Vogelarten auf dem Zuge.

D. A. VLEUGEL

Den Haag.

Einleitung.

Nachdem die Versuche von SCHÜZ (1934) und RÜPPELL (1944) mit Verfrachtungen von Störchen (*Ciconia ciconia*) und Nebelkrähen (*Corvus corone cornix*), bei Verfrachtung zugbereiter oder ziehender Vögel ebenfalls junge Sperber, *Accipiter nisus* (DROST 1938) eine »nichtstarre« Parallelverschiebung des gesamten Zuggebiets wahrscheinlich gemacht haben, ist neuerdings diese Annahme bestätigt (RÜPPELL & SCHÜZ, 1948). ROWAN (1946) ist in Nord-Amerika an *Corvus brachyrhynchos* zu den gleichen Ergebnissen gekommen.

Diese deuten darauf hin, dass z. B. die Krähen eine bestimmte Himmelsrichtung wählten, um weiterzuziehen. Es sind jetzt in Holland Versuche mit Staren (*Sturnus vulgaris*) im Gange (KLOMP 1949, 1950 und PERDECK 1951, 1952) um zu prüfen, ob etwa junge Vögel beim Richtungsfinden wie bei den Sperbern (DROST 1938) allein nach angeborenen oder teilweise beim ersten Wegzug erworbenen Leistungen handeln, bei erfahrenen aber noch andere Faktoren hinzutreten.

Wie es auch sein mag, man ist geneigt zu denken, dass den Vögeln bestimmte Zugrichtungen mehr oder weniger angeboren sein können. Welche Arten dies betrifft, muss dahingestellt bleiben; es gilt jedenfalls für Stare und Sperber.

Nun ist aber die Frage: Was gibt die Richtung an? Am ehesten scheint die Sonne dafür in Frage zu kommen. Mehrere, z. B. DROST (1930, 1931), GRIFFIN (1944), RÜPPELL (1944), DIJKGRAAF (1946), THORPE (1949), und VERWEY (1949), haben diese Möglichkeit her-

vorgehoben. Man weiss ja doch, dass auch z. B. Ameisen und Bienen sich an der Sonne orientieren. Und weil man bis jetzt keine andre Orientierungsweise gefunden hat, kann die Hypothese aufgestellt werden: Echte Zugvögel, wenigstens tagziehende Breitfrontzügler, orientieren sich mit Hilfe der Sonne.

Drei Hinweise auf die Sonnen-Orientierung.

a. Das »Mehr-Ziehen« bei sonnigem Wetter. Jeder Zugbeobachter weiss, dass es bei sonnigem Wetter mehr Zug gibt als bei bedecktem Himmel. Genaue Zahlen darüber gibt es bisher nicht. Man ist zu dem Schluss geneigt: Bei sonnigem Wetter sehen die Zugvögel die Sonne, sie können also mit Hilfe derselben gut ihre Richtung bestimmen.

Natürlich gibt es auch andre Erklärungsmöglichkeiten. Man könnte z. B. sagen, dass sonniges Wetter meistens gutes Zugwetter sei, nur deshalb werde es bevorzugt. Oder man kann, wie L. TINBERGEN (1949: 59), sagen dass die Vögel bei sonnigem Wetter mehr ziehen, weil die Zugvögel das Licht lieben, mit andern Worten: das hellere Wetter stimuliere den Zug.

Es ist bekannt, dass auch die Nachtzügler, z. B. Drosseln (*Turdus*), bei wolkenlosem Himmel etwas mehr ziehen. Auch dann ist das Wetter besser, und es gibt mehr Licht.

Weil viele Nachtzügler bei Sonnenuntergang, wenigstens in der Dämmerung aufzubrechen scheinen (vgl. z. B. DROST 1931), kann man nun auch vermuten, dass sie dann besser ihre Richtung wählen können, wenn die untergehende Sonne sichtbar ist. Als ich z. B. am 30. Oktober 1949 in Goes bei Sonnenuntergang an einem Schlafplatz von Weissen Bachstelzen (*Motacilla alba*) beobachtete, sah ich vier Singdrosseln (*Turdus ericetorum*) unaufhörlich umherkreisen. Ich hatte den Eindruck, dass sie sich in irgend einer Weise nach der Sonne richteten. Man kann aber nicht schliessen, welche der drei möglichen Erklärungsweisen des »Mehr-Ziehens« bei sonnigem Wetter die beste ist. Wahrscheinlich sind alle drei gültig.

b. Die Windorientierung der Zugvögel (VLEUGEL 1952). Im Frühjahr 1950 erkannte ich den wahrscheinlichen Zusammenhang zwischen der Windrichtung und dem Zuge des Buchfinken (*Fringilla coelebs*). Kurz gesagt benutzen die Buchfinken anscheinend die

Windrichtung, um eine festgelegte Zugrichtung einzuhalten. Ich habe dafür vier Hinweise gegeben. Natürlich können die Vögel nicht die Windrichtung dazu benutzen, um von vornherein die Zugrichtung festzulegen. Die Richtung des Windes ist wenigstens in unseren Breiten dazu viel zu veränderlich. Wohl scheinen sie einen möglichst festen Richtungszeiger, etwa zur Aufbruchzeit gegeben durch die Sonne, zu haben, wenn er auch im Laufe des Tages oder der Nacht nicht unverändert bleibt. Im Laufe eines Tages scheint der Wind für das Halten der gewählten Richtung besser benutzbar zu sein. Ich konnte mir keine andere Möglichkeit denken, als dass die Sonne den Zugvögeln primär die Richtung zeigt, vor allem aber die Windrichtung ihnen diese Richtung festzuhalten hilft, während sich die Sonne ja am Himmel weiter bewegt. Zwar gibt es noch andere Hilfsmittel, z. B. die sog. Visierorientierung, um die Normalrichtung festzuhalten; man sehe die betreffende Arbeit (VLEUGEL 1952). M. E. hatte ich hier zum ersten Mal einen zuverlässig scheinenden Hinweis über das primäre Richtung-Vermitteln durch die Sonne. Zwar konnte ich wegen Raummangel noch nicht alle Beobachtungen über Zug bei Windstille und veränderlichem Winde geben die wir schon haben, dies hoffe ich bald zu tun.

c. *Die Versuche von Gustav KRAMER.* Nach dem Internationalen Ornithologenkongress in Uppsala (1950) wurde ich durch Hörensagen allmählich mit den schönen Versuchen von Gustav KRAMER bekannt. Später erhielt ich zwei seiner betreffenden Schriften (1950 und 1950 a). Diese bestätigten meine Ansichten nicht wenig. Die Kramerschen Untersuchungen gelten dem Star (*Sturnus vulgaris*). In meiner Arbeit (1952) kann man kurz lesen, dass auch der Star sich anscheinend des Windes bedient, um seine Richtung festzuhalten, ebenso z. B. auch Feldlerchen (*Alauda arvensis*), Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) und Krähen (*Corvidae*). Dass der Star auch in freier Natur den Tageslauf der Sonne einrechnet, wie KRAMER (1950 a) im Versuchsraum erwiesen hat, ist unter gewissen Umständen zu erwarten, z. B. bei Windstille.

* Dass Sonnenorientierung auch bei Brieftauben eine Rolle spielt, haben die neuen Experimente KRAMERS (1952) und unabhängig von ihm diejenigen von MATTHEWS (1951) wahrscheinlich gemacht.

Beim weiteren Studium habe ich nun zwei neue Hinweise gefunden, dass die Richtung der Sonne wahrscheinlich die Richtung des

Zuges bestimmt. Allerdings kann ich diese Punkte nur kurz besprechen, weil es zu ihrer Auswertung noch weiterer Kenntnisse bedarf.

Wir brauchen besonders viele Feldbeobachtungen, vor allem aus Skandinavien und Finnland und dann, wie ich früher (VLEUGEL 1950) auseinandersetzte, nicht an erster Stelle solche an Leitlinien, sondern solche aus der ungeleiteten Breitfront. Erst wenn wir darüber verfügen, können wir unsre Kenntnisse der Sonnenorientierung weiter ausbauen.

Die Regel der Zeitsymmetrie.

Auf die schon früher bekannte Zeitsymmetrie beim Vogelzug wird 1930 zum ersten Mal deutlich hingewiesen, und zwar gleichzeitig von CORTI und von STIMMELMAYR. Während jener die Jahresmitte (30. 6.— 1. 7.) als Zug-Symmetrie-Achse wählt, nimmt dieser hierfür die Sonnenwende (21. 6.). Das Wesentliche ist jedenfalls, dass bei vielen Zugvögeln (nicht bei allen, vgl. z. B. CORTI 1931, GEYR 1943) Abzug und Ankunft ungefähr gleich weit von der Achse entfernt liegen. Nach STIMMELMAYR (1930) ist »die Zeit vom Abzug des Vogels aus seinem Winterquartier bis zum 21. 6. und die Zeit vom 21. 6. und bis zum Abzug aus der Sommerheimat . . . im allgemeinen gleich lang«, wobei er das Ansprechen des Vogels auf den jeweils gleich hohen Sonnenstand als Ursache vermutet.

Wir wollen hier dahingestellt lassen, ob die Erklärungsweise von STIMMELMAYR die richtige ist. Jedenfalls ist sie nicht die einzig mögliche. Es gibt noch eine andre Schlussfolgerung. Wenn ein Vogel im Frühjahr bei einer gewissen Kulmination der Sonne zieht, geht die Sonne in einer bestimmten Richtung auf und wieder unter. Wenn derselbe Vogel im Herbst wieder bei der gleichen Kulmination der Sonne wegzieht, geht die Sonne in derselben Richtung auf und unter wie am oben genannten Tag im Frühling. Sollte nun der genannte Vogel im Frühjahr in einer bestimmten Richtung ziehen, gleichviel ob er es morgens tut oder abends, so hält er einen bestimmten horizontalen Winkel zur Richtung der Sonne ein. Im Herbst hat er nur denselben Winkel zur Sonnenrichtung einzuhalten, nun aber in der umgekehrten Richtung zu ziehen, und er zieht nun ungefähr auf derselben Linie. Dies hätte den grossen Vorteil, dass ein Zugvogel, sei es instinktiv, sei es durch Erfahrung erworben, nur a u

einen Winkel zur Sonnenrichtung eingestellt zu sein braucht. Tageszügler brauchen also im Frühjahr nur in die Richtung z. B. der aufgehenden Sonne zu ziehen und ihren festen Winkel zu wählen. Im Herbst dagegen brauchen sie nur diesen selben Winkel zu nehmen und nun in umgekehrter Richtung auf dem gleichen Schenkel des Winkels zu ziehen. Wie sie es tun, wenn sie die Sonne im Rücken haben, darüber müssen uns Beobachtungen im Felde belehren.

Nachtzügler ziehen im Frühjahr mit der untergehenden Sonne im Rücken. Im Herbst brauchen sie nur auf demselben Schenkel des festen Winkels zu ziehen, aber in umgekehrter Richtung.

Auf diese Weise muss sich die Richtung aber allmählich ändern. Denn:

1. Die Sonne geht zwischen dem 22. Dezember und dem 22. Juni am selben Platz immer mehr nördlich auf und auch mehr nördlich unter. Im andern Halbjahr ist es gerade umgekehrt.

2. Weil die Zugvögel im Frühjahr in der Regel nördlicher ziehen, nimmt die Richtungsänderung sogar noch zu, wenigstens nach dem 21. März. Für den Herbstzug nimmt dagegen die Richtungsänderung ab, je südlicher sie kommen, wenigstens nach dem 23. September.

Wie sich nun in Wirklichkeit die Zugrichtung einzelner Arten ändert, will ich vorläufig dahingestellt sein lassen. Wir müssen zunächst genau die Himmelsrichtungen wissen, in welchen die verschiedenen Zugvögel ziehen. Und so weit sind wir mit den Feldbeobachtungen noch bei weitem nicht.

Selbstverständlich gelten unsere Auffassungen nur für Breitfrontzügler und auch dann nicht für alle. Die Ausnahmen sind wichtig. Hierauf können wir hier nicht weiter eingehen, vor allem auch weil unsere Auffassungen noch viel zu hypothetisch sind. Jede Art muss natürlich getrennt behandelt werden auf verschiedene Weisen und auf mehreren Breiten im Durchzugsgebiet.

Der „gebogene Zugweg“ und die „veränderliche Zugrichtung“ der vermutlich nach der Sonnenrichtung ziehenden Zugvögel nach Ringfunden.

Nach dem Vorstehenden ist es also wahrscheinlich, dass viele Zugvögel ihre Richtung nach der Richtung der Sonne bestimmen. Im allgemeinen kann man erwarten, dass die aufgehende oder untergehende Sonne die Richtung bestimmt. Auch der Sonnenstand

später am Tage könnte die Zugrichtung bestimmen. SVÄRDSON (1949) hat darauf hingewiesen, dass *Tringa*-Arten oft am Nachmittag abziehen. Wir werden auch über dieses Thema noch sehr viele Beobachtungen zu sammeln haben, bevor wir hierüber einigermaßen genügend unterrichtet sind. Wir geben hier nur ganz allgemeine Hinweise; die Einzelfälle müssen für sich nach den verschiedenen Breiten und Ländern behandelt werden. Aus Ländern wie z. B. Skandinavien oder Frankreich, oder aus Weltteilen wie Asien, wissen wir über die Richtungen des Breitfrontzuges fast nichts, auch nicht aus Afrika. Selbst über die Zugrichtungen in Nord-Amerika sind wir durch Feldbeobachtungen nur schlecht unterrichtet; wie steht es z. B. mit dem Auftreten von Küstenleitlinien längs den Ozeanen? Sogar in England ist noch vieles zu tun, und die Leitlinien dort sind ungenügend bekannt. Die wichtigen Auffassungen Geyrs sind noch nicht allgemein bekannt. Gerade die Zugrichtungen in den genannten Gebieten sind sehr wichtig für unseren Zweck.

Vorläufig will ich dann auch nur auf Grund der Ringfunden einiger Arten darauf hinweisen, wie die Zugrichtungen sind, während man aus den Feldbeobachtungen im Abzugsgebiet erwarten würde, dass sie anders wären. Nach Arten getrennt, habe ich dann das Folgende zu bemerken:

a. *Der Buchfink (Fringilla coelebs)*. Nach L. von HAARTMAN & G. BERGMAN (1943: 21) ist die vorherrschende Zugrichtung in Südfinnland die südwestliche. Wenn man aber in L. TINBERGEN (1941: Figur 16) betrachtet, stellt sich heraus, dass die finnischen Buchfinken in mehr westlich gelegenen Gebieten ihr Durchzugsgebiet und Winterquartier haben, als man auf Grund der Herbstzugrichtungen in Südfinnland erwarten sollte. Die südfinnischen Buchfinken scheinen also allmählich mehr westlich zu halten. Dies geschieht m. E. deshalb, weil die Sonne allmählich mehr südlich aufgeht, je weiter die Buchfinken ziehen. Der Winkel, den sie zu der aufgehenden Sonne einnehmen, bleibt derselbe, aber die Zugrichtung wird immer mehr westlich, weil sie die Morgensonne ja im Rücken haben.

b. *Die Nebelkrähe (Corvus corone cornix)*. Nach L. von HAARTMAN & G. BERGMAN (1943: 21) ist die vorherrschende Zugrichtung dieser Art in Südfinnland die westsüdwestliche, wenn auch sehr viele Tiere südwestlich ziehen. Auf der Zugkarte, die GROEBBELS (siehe VAN

OORDT 1949: 43) bringt, stellt sich aber heraus, dass die Nebelkrähen nach dem Zug über Rossitten mehr westlich ziehen. M. E. hat diese Erscheinung dieselbe Ursache, wie beim Buchfinken erwähnt: je südlicher die Nebelkrähen kommen, desto weiter geht die Sonne nach Süden auf, und demzufolge dreht sich die Zugrichtung allmählich nach Westen, weil der Winkel zur Sonnenrichtung ja derselbe bleibt.

Teilweise könnte man dies auch darauf zurückführen, dass die Ostsee die Nebelkrähen dazu zwingt, mehr südlich zu gehen als ihre Normalrichtung ihnen eingibt. Später würden sie dann wieder die mehr westliche Normalrichtung nehmen, wenn sie an der Kurischen Nehrung vorbei sind.

Es wäre auch möglich zu sagen: Die Richtung wird mehr westlich weil die Nebelkrähe, wie SCHÜZ (1950) es nannte, ein stenometachorer¹⁾ Zugvogel sei. Dagegen wäre aber einzuwenden, dass man in Pommern nordöstlich von Stettin bis Köslin keinen einzigen Ringfund verzeichnet, während westnordwestlich von Stettin eine ganze Reihe von Ringfunden bekannt wurde.

Es wäre nicht schwer, noch einige weitere Beispiele der gleichen Erscheinung zu geben, z. B. aus SCHÜZ & WEIGOLD (1931). Wir wollen aber nur noch das Beispiel eines Nachtzüglers bringen.

c. *Die östliche Singdrossel (Turdus ericetorum philomelos)*. The Handbook of British Birds (1938) sagt von dieser Art: »Owing to difficulties of identification insufficient positive evidence, but not much doubt that it arrives annually with first Redwings from mid-Sept. to mid-Nov. on E.-coast from extreme north to Suffolk. Many afterwards appear to proceed along E.- and S.-coasts to winter-quarters on Continent and perhaps Ireland.» Über dieses Winterquartier sagt SIVONEN (1939): »Die norwegischen, finnischen und dänischen Singdrosseln überwintern nahezu ohne Ausnahme in Südwestfrankreich.« Sehr klar ist hier also eine Drehung der Zugrichtung in eine mehr südliche ersichtlich, je weiter die Tiere auf ihrem Zuge gelangen, und zwar umgekehrt, verglichen mit der Drehung der Zugrichtung der Tageszieher wie Buchfink und Nebelkrähe.

¹⁾ Anm. bei der Korrektur: »Successive Stenometachorie« ist nach SCHÜZ (1952, Vom Vogelzug: 231 S.), dass ein und derselbe Vogel (ein und dieselbe Population) während des Zugablaufs die Zugrichtung wechselt, indem an bestimmten Stellen (plötzlich oder allmählich) eine Wendung ausgeführt wird.

Leider wissen wir viel zu wenig von norwegischen Singdrosseln. Nach HOLGERSEN (1950) gibt es erst zwei Wiederfunde von in Norwegen beringten Singdrosseln. Diese waren im November in Frankreich in der Nähe der Loire und im Januar in Spanien. Obschon nach DROST (u. a. briefl. 1952) viele schwedischen Singdrosseln über Helgoland ziehen, ist es wohl wahrscheinlich dass die norwegischen Singdrosseln wie die Wacholderdrosseln (*Turdus pilaris*) aus Norwegen, meistens über England ziehen (vgl. SCHAANNING 1948). Wir sind dann geneigt anzunehmen, dass ihre Zugrichtung sich auch in eine südlichere Richtung gedreht hat. Sogar die Singdrosseln aus dem Norden von Norwegen werden noch ihre Zugrichtung zu drehen haben, wenn sie über Grossbritannien nach Frankreich und Spanien gelangen.

Es wäre aber auch möglich, dass die genannten Singdrosseln durch die englische Westküste gezwungen würden, südlich abzubiegen. The Handbook of British Birds macht dies aber unwahrscheinlich, wenn es sagt: »The Continental Song-Thrush is not yet definitely identified from W.-England, Wales or Ireland.« Teilweise ist die Drehung vielleicht durch die Nordsee bedingt.

Auch im Frühjahr gibt es eine Änderung der Zugrichtungen. Zuerst haben die Singdrosseln in Schweden eine mehr nördliche Richtung; später wenden sie sich in Finnland mehr östlich (vgl. SIIVONEN, 1939, Karte 4). Teilweise ist diese Richtungsänderung vielleicht auch hier durch das Meer, d.h. Ostsee und Bottnischer Meerbusen, bedingt.

Die besprochene Drehung der Zugrichtungen kommt m. E. deshalb zustande, weil die Tiere vermutlich einen bestimmten Winkel zur untergehenden Sonne einhalten. Es ist nicht unmöglich dass aufbrechende Drosseln dazu vor dem Abflug Kreise ziehen, wie dies des öfteren zu beobachten ist. Natürlich werden wir noch weit mehr Beobachtungen über diese Frage zu sammeln haben. Jedenfalls scheinen sie um die Zeit des Sonnenuntergangs abzuziehen (DROST 1931, VAN DOBBEN mündlich). Der Winkel zur untergehenden Sonne bleibt nun, wie wir annehmen, der gleiche. Die Sonne geht aber jeden Abend in einer mehr südlichen Richtung unter, und dies wäre dann die Ursache dafür, dass die Singdrosseln in einer mehr südlichen Richtung ziehen, je weiter die Zeit fortschreitet.

Es ist angezeigt, auch noch etwas über zwei Arten mitzuteilen die nicht weit wegziehen, sodass eine Drehung der Zugrichtungen kaum

oder nicht zu bemerken wäre. Ich wähle dazu den Grünfinken in West- und Mitteleuropa und den Wiesenpieper in Westeuropa.

d. *Der Grünfink (Chloris chloris)*. Bei dieser Art ist nach meiner Beobachtung—wenigstens in den Niederlanden—die Normalrichtung die südwestliche. Ganz in Übereinstimmung damit zeigen die Ringergebnisse dieselbe südwestliche Zugrichtung (EHLERS, siehe TINBERGEN 1949: 106). Wird also nur eine kurze Strecke, d. h. nicht mehr als einige hundert Kilometer gezogen, so stimmen die Feldbeobachtungen und die Ringfunden im grossen und ganzen vermutlich überein.

e. *Der Wiesenpieper (Anthus pratensis)*. Nach VERHEYEN & LE GRELLE (1950) ziehen die in Belgien und Holland beringten Wiesenpieper, die mehr als 100 km zurücklegen, im allgemeinen nach Südwestfrankreich, also in südwestlicher Richtung. Die Zugrichtungen wie man sie beobachtet, sind wie ich an mehreren Stellen in Holland sah, ebenfalls südwestlich.

Wohl ist eine Drehung der Zugrichtungen auf Grund der Ringergebnisse zu bemerken bei den isländischen, englischen und skandinavischen Wiesenpiepern, die ja weiter ziehen. Von diesen drei Gruppen ist die Drehung wahrscheinlich am wenigsten zu bemerken bei den britischen Wiesenpiepern. Leider sind wir nicht ausreichend unterrichtet, wie in der Tat die genannten drei Populationen laut Feldbeobachtungen ziehen.

Jetzt will ich versuchen noch einen andern Unterschied in den Zugrichtungen von Tag- und Nachtzüglern zu berücksichtigen.

1) *Der Buchfink (Fringilla coelebs)*, ein Tagzüglern.

Wenn man bei L. TINBERGEN (1941) Fig. 13 und 15 miteinander vergleicht, so stellt sich heraus, dass die skandinavische Population eine südlichere Normalzugrichtung hat als die deutsche. Wahrscheinlich ist dies darauf zurückzuführen, dass die skandinavische Population zwar im grossen und ganzen denselben Winkel zur Sonnenrichtung einhält wie die deutsche, aber wegen ihres früheren Wegzugs und demzufolge des mehr nördlichen Sonnenaufgangs bleibt ihre Zugrichtung mehr südlich.

2) *Die Singdrossel (Turdus ericetorum)*, ein Nachtzüglern.

Bei dieser Art ist man selbstverständlich geneigt ein gegensätzliches Verhalten zu erwarten. In der Tat zieht z. B. die schweizerische Population nach BRUNNER (1943) mehr südlich als nördlichere Populationen (vgl. *The Handbook of British Birds* und SIIVONEN, 1939).

Bei diesen Beispielen, die nach Belieben zu vermehren sind, will ich es bewenden lassen. Man kann sich z. B. in der gedankenreichen Arbeit von SCHÜZ (1950) auf Seite 223 andere Beispiele heraus-suchen.

Die von mir genannte Ursache des Zugrichtung-Wechsels braucht nicht die Einzige zu sein. SCHÜZ (1951) sagt z. B. über »Hakenzügler«: »Es ist kaum anders denkbar, als dass vielen Vögeln nicht nur ziemlich genaue Richtungen angeboren sind, sondern auch, dass diese Richtungen wechseln und dass gewisse Landschaftsformen dabei (nicht jederzeit, aber vielleicht nach Ablauf einer bestimmten Leistung) eine Signal-Bedeutung haben können«. Es wäre aufschlussreich, wenn wir über eine zusammenfassende Darstellung über das Verhalten der bisher bekannten Hakenzügler verfügen könnten.

Es wird deutlich sein betreffs der Hypothese der gebogenen Zugwege (»Bogenzügler«), dass sowohl die Ringfunde wie die bei Feldbeobachtungen festgestellten Zugrichtungen für wohl alle Arten noch bei weitem nicht ausreichen, über diese Frage ein gutes Urteil zu bekommen. Meine Beispiele sind viel zu schwach begründet, was noch nicht anders zu erwarten ist. Jede Art soll auch hier monographisch bearbeitet werden. Es wäre eine reizvolle Aufgabe an Hand vieler Ringfunde und Feldbeobachtungen zu bestimmen, für welche Arten die gebogenen Zugwege nachzuweisen sind und ob tatsächlich bei Nacht- und Tageszieher Unterschiede bestehen.

Zum Schlusse danke ich Prof. Dr R. Drost, Vogelwarte Helgoland, und Prof. Dr E. Schüz, Vogelwarte Radolfzell, sehr für die sparchliche, z. T. auch kritische Durchsicht der vorliegenden kleinen Arbeit. Ebenso danke ich Herrn E. Nijenhuis in Den Haag für seine Hilfe.

Literatur: BRUNNER, E., 1943, Vom Zug der schweizerischen Singdrosseln (*Turdus ericetorum philomelos*). Schweiz. Archiv f. Ornith. 2: 85—101. — CORTI, U. A., 1931, Zeitsymmetrie im Vogelzug. Der Orn. BeBob. 28: 4 S. — DIJKGRAAF, S., 1946, Over het oriëntatieprobleem bij vogels. Versl. Kon Acad. Wetensch. 49: 690—698. — DROST, R., 1930, Über den Vogelzug auf der Schlangeninsel im Schwarzen Meer. Abh. a. d. Gebiet der Vogelzugsforschung 2: 42 S., Berlin. — 1931, Ueber den Einfluss des Lichtes auf den Vogelzug, insbesondere auf die Tagesaufbruchzeit. Proc. VII th Intern. Ornith. Congr. Amsterdam 1930: 340—356. — 1938, Über den Einfluss von Verfrachtungen zur Herbstzugzeit auf den Sperber (*Accipiter nisus*). Comptes Rendu 9: e Congrès Orn. Intern. Rouen: 530—521. — GEYR v. SCHWEPENBURG, H. Frhr., 1943, Zur Zeitsymmetrie im Vogelzuge. Der

Vogelzug 14: 112—113. — GRIFFIN, D. R., 1944, The sensory basis of bird navigation. Quarterly Rev. Biol. Baltimore 19: 15—31. — HAARTMAN, L. VON & G. BERGMAN, 1943, Der Herbstzug an zwei Orten in Südfinnland und seine Abhängigkeit von äusseren Faktoren. Acta Zool. Fennica 39: 1—33. — HOLGERSEN, H., 1951, Bird Banding in Norway 1950, Opuscula Series Zool. 3, Stavanger Mus.: 1—10. — KLOMP, H., 1949—50, Jaarverslagen 1948 en 1949 van het Vogeltrekstation Texel. — KRAMER, G., 1950, Weitere Analyse der Faktoren, welche die Zugaktivität des gekäfigten Vogels orientieren. Naturwissenschaften 37: 377—78. — 1950 a, Stare lassen sich auf Himmelsrichtungen dressieren. Ebenda: 526—27. — 1952, Experiments on Bird Orientation. Ibis 94: 265—285. — MATTHEWS, G. V. T., 1951, The experimental investigation of Navigation in homing Pigeons. Journ. of Experim. Biol. 28: 508—536. — OORDT, G. J. VAN, 1949, Vogeltrek, 3. Aufl.: 1948 S., Leiden. — PERDECK, A. C., 1951—1952, Jaarverslagen 1950 en 1951 van het Vogeltrekstation Texel. — ROWAN, W., 1946, Experiments in Bird Migration. Trans Royal Soc. Canada 3. Ser. Sect. V, 40: 123—135. — RÜPPELL, W., 1944, Versuche über Heimfinden ziehender Nebelkrähen nach Verfrachtung. Journ. f. Orn. 92: 106—132. — RÜPPELL, W. & E. SCHÖZ, 1948, Ergebnis der Verfrachtung von Nebelkrähen (*Corvus corone cornix*) während des Wegzuges. Die Vogelwarte 1 (15): 30—36. — SCHAANING, H. Th. L., 1948, Bjerktröstens (*Turdus pilaris*) trekk og Vinterkvarter. Stavanger Museums Årbok 1948: 135—146. — SCHÖZ, E., 1950, Zur Frage der angeborenen Zugwege. Die Vogelwarte 15: 219—226. — 1951, Überblick über die Orientierungsversuche der Vogelwarte Rossitten (jetzt: Vogelwarte Radolfzell). Proc. Xth Int. Orn. Congr. Uppsala 1950: 249—268. — SCHÖZ, E. & H. WEIGOLD, 1931, Atlas des Vogelzuges usw. Berlin. — SILVONEN, L., 1939, Zur Ökologie und Verbreitung der Singdrossel (*Turdus ericetorum philomelos*). Ann. Zool. Soc. Zool-Bot. Fenn. Vanamo 7: 1—285. — STIMMELMAYR, AL., 1930, Neue Wege zur Erforschung des Vogelzuges. Verh. Ornith. Ges. Bayern 19: 149—185. — 1932, Grundfragen über den Zug der Vögel. Ebenda: 473—532. — STIMMELMAYR, AN., 1932, Neue Wege zur Erforschung des Vogelzuges. Ebenda: 418—446. — SVÄRDSON, G., 1949, Verksamheten vid Ottenby fågelstation 1948. Vår Fågelvärld 8: 97—120. — THORPE, W. H., 1949, Recent biological Evidence for the Methods of Bird Orientation. Proc. Linn. Soc. London 160: 85—94. — TINBERGEN, L., 1941, Over de Trekwegen van Vinken (*Fringilla coelebs*). Ardea 30: 42—73. — 1949, Vogels onder Weg: 110 S., Amsterdam. — VERHEYEN, R. & G. LE GRELLE, 1950, Interprétation des résultats du baguage relatifs au Pipit des prés. Le Gerfaut 40: 124—131. — VERWEY, J., 1949, Migration in Birds and Fishes. Bijdr. tot de Dierkunde 28: 477—503. — VLEUGEL, D. A., 1950, Windrichtung und Zugstärke beim Buchfinken (*Fringilla coelebs*). Der Orn. Beob. 47: 158—164. — 1952, Über die Bedeutung des Windes für die Orientierung ziehender Buchfinken, *Fringilla coelebs*. Ebenda 49: 45—53. — WITHERBY, H. F., et al., 1938: The Handbook of British Birds II. London.
