© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Der Vogelzug.

Berichte über Vogelzugsforschung und Vogelberingung.

4. Jahrgang. Juli 1933. Nr. 3.

Kinaesthetisches Gedächtnis und Fernorientierung der Vögel.

Von **Wilhelm Meise.**

Eine größere Anzahl Hypothesen sucht der Tatsache gerecht zu werden, daß sich der Vogel über weite, ihm sicher unbekannte Strecken zurechtfindet. Drei neueste Zusammenfassungen (5, 16, 24) ersparen mir, sie einzeln und alle zu erwähnen. Ich komme auch von einer anderen Seite an das Problem heran und möchte lieber versuchen, mit wenigen Worten diesen Weg anzudeuten.

Nahorientierung.

Eigene Beobachtung eines Haussperlings, *Passer d. domesticus* L. lehrte mich die Wichtigkeit von Bewegungserinnerungen für das Wiederfinden des Nestes, wenigstens bei diesem Vogel und vermutlich überhaupt Arten, die von Natur Koloniebrüter sind. Obwohl das eigene, versetzte Nest des Vogels wahrgenommen werden mußte, wurde es nicht wieder angenommen. Der Vogel flatterte vielmehr zu der Stelle, wo ich das Nest abgenommen hatte (11).

Dem Einwand, daß der Vogel sich von Gesichtsreizen aus der Nestumgebung leiten ließ, begegnete ich mit dem Hinweis auf Koloniebrüter, die in völlig dunklen Höhlen brüten und nach meiner Annahme ihr Nest nur mit Hilfe kinaesthetischer Erinnerungen wiederfinden können.[1])

Auf welche Sinnesorgane und -eindrücke sich diese Erinnerungen stützen, ist nicht sicher zu sagen. Ich halte sie für dem Gedächtnis einverleibte Wahrnehmungen bezw. unbewußte Vorstellungen einmal von Richtungsänderungen, zum anderen von Muskelempfindungen

1) Das außerordentliche Ortsgedächtnis, das die Stare, *Sturnus vulgaris* L. haben müssen, wenn sie auf den gleichartigen Fensterbänken ausgedehnter Gebäude Washingtons Abend für Abend die gleiche Stelle einnehmen (Kalmbach in: Wilson Bull. 1932), dürfte auch kaum rein visuell sein. — Die Anlage von Seriennestern zeigt übrigens, daß sich viele Arten am Nest nicht kinaesthetisch orientieren. Soviel ich weiß, handelt es sich um Einzelbrüter, die eine solche Nahorientierung nicht brauchen.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Richtungsänderungen werden vorwiegend von den bogenförmigen Kanälen des Labyrinths aufgenommen — darüber dürfte Einigkeit bestehen. Ob und wieweit daneben die Arbeit der Muskel bei Wendungen registriert wird oder Hautreize mitsprechen, entzieht sich unserer Kenntnis. Ich denke aber, daß sich auch die Länge des Weges, vielleicht als Zahl der Flügelschläge, dem Gedächtnis einprägt.

Daß wir damit dem Vogel nicht zuviel für die Nahorientierung zumuten, dürfte aus einem Vergleich mit dem Menschen folgen, der ja bei einiger Uebung dieselbe Leistung vollbringt.

Wer hat sich nicht schon gefragt, wodurch es ihm möglich ist, im dunkeln Hausflur die gewünschte Türklinke auf den Zentimeter genau zu erreichen! Freilich bedarf es einiger Wiederholung, um sicher zu gehen, aber Beobachtungen an mir selbst zeigten, daß ich nach vier Wochen die beiden am häufigsten gesuchten Türen sehr genau anging. Und ich habe sie sicher nicht ein halbes Dutzend Mal am Tage geöffnet. Ich habe auch nicht absichtlich geübt, und ich war mir durchaus nicht bewußt, wie ich es machte, das Ziel zu erreichen. Offenbar registriert auch unser Gehirn Körperwendungen und Dauer oder Ausmaß der Bewegungen, ohne daß uns etwas davon bewußt wird.

Bei diesen kinaesthetischen Erinnerungen spielt augenscheinlich auch das Labyrinth des Menschen eine Rolle. Wendungen aller Art nimmt es sicher auf, ohne daß man mit Everling (3) von einem „neuen menschlichen Sinn" sprechen kann. Dieser Autor nutzt die Fähigkeiten des genannten Organs für die Ausbildung von Blindfliegern aus, die sich ohne Meßgeräte im Nebel zurechtfinden sollen. Sie vermögen nämlich Kurven von gewissem Radius abzuschätzen, wenn sie den Kopf mehrfach erst auf die eine, dann auf die andere Schulter legen.

Die Kontrolle meiner eigenen Bewegungen hat mich ferner davon überzeugt, daß der Erfolg der Bewegungserinnerung nicht von der genauen Wiederholung derselben Bewegungen abhängt. Ich brauche nicht genau so weit auszuschreiten, brauche nicht auf demselben Streifen des Flurs entlang zu gehen. Ein Satz von Fischer (2, S. 1007) soll wohl ähnliches besagen: „ daß wir die Tätigkeit unserer Muskeln beim Gehen derart gegeneinander abstufen, daß wir das sichtbare Ziel erreichen." Offenbar müssen wir diese Anschauung auch für die Erreichung manchen unsichtbaren Zieles gelten lassen. Fischer weist auch (2, S. 1008) darauf hin, es sei zuzugeben, daß es Menschen gibt, „welche rein automatisch mit großer Genauigkeit Wendungen bezw. Drehungen des Körpers registrieren"

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Wohl alle Menschen haben diese Fähigkeit in der Anlage und können außerdem die Entfernung (Schrittzahl) registrieren, wenigstens bei der Nahorientierung. Offenbar beherrscht dann ihr Gedächtnis den Weg absolut. Kleine Abweichungen von dem gewohnten Wege werden (unbewußt) aufgenommen und für die Orientierung auf der restlichen Strecke herangezogen.

Das ist m. E. für die Orientierung des Vogels noch wichtiger als für den Menschen. Denn auf dessen Weg zum Nest wirkt ja schon bei wenigen Metern Entfernung der Wind in wechselnder Richtung und Stärke ein, und das Bewegungsgedächtnis hätte nur fraglichen Wert, wenn dieser Einfluß ebenso wie der Wechsel des Körperzustandes (Müdigkeit z. B.) nicht registriert und kompensiert würden.

Begriffliches.

Die Beobachtung an uns selbst wie auch das am genannten Ort (11) beschriebene Verhalten mancher Vögel zwingen uns zu einer Kritik der bisherigen Begriffstrennung von Nah- und Fernorientierung, die auf Watson und Lashley (25) zurückgeht. Wenn wirklich bei der Nahorientierung ein Reiz vom Ziel ausgehen und das Lebewesen treffen muß, anderenfalls nur von Fernorientierung gesprochen werden darf, dann haben wir in dem Sichzurechtfinden auf dem dunkeln Flur das typische Beispiel einer Fernorientierung — was doch wohl eine unpassende und unzweckmäßige Bezeichnung wäre.

Ich definierte daher die Nahorientierung als das Sichzurechtfinden in einem gut bekannten Gebiet, wodurch die Grenze zum Begriff der Fernorientierung unscharf wird. Das aber halte ich für das wichtigste Ergebnis dieser Ueberlegungen. Die Kräfte, die den Vogel auf dem Zuge leiten, können nicht wesentlich andere als die sein, die ihn aus der Nähe ans Nest zurückführen, und diese Auffassung etwas näher auszuführen, ist die Aufgabe der folgenden Zeilen.

Gehen wir von den Salanganen aus! Ich nahm (l. c.) an, daß sie sich nach der Wahl eines Nestplatzes und dem Beginn des Bauens mit großer Sicherheit wieder dorthin zurückfinden, daß vielleicht einmaliges Durchfliegen der dunklen Höhlenstrecke genügt, um den Weg im Gedächtnis zu verankern.

Wie ist es nun bei den Zugvögeln, die wir nach ihrem Winteraufenthalt wieder an ihrem vorjährigen Nistplatz antreffen? Müssen sie nicht die Fähigkeit haben, einen einmal, nämlich nach ihrer ersten

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Brut zurückgelegten Weg derart in sich aufzunehmen, daß sie ihr Ziel in der nächsten Zugperiode sicher erreichen? Dabei wird nicht von ihnen verlangt, daß sie denselben Reiseweg verfolgen. Es ist ja auch zu gut bekannt, daß der Herbst- und der Frühjahrszug verschiedene Bahnen einschlagen können. Es wird aber vom Vogel erwartet, daß er trotz aller Abweichungen vom Hinweg, welche die Winde und andere atmosphärische Einflüsse, Nahrungsbedingungen und der körperliche Zustand des Tieres bedingen, das Ziel nicht verfehlt. Das setzt eine absolute Kenntnis des Weges voraus, die sich nicht an die zufällige Bahn des einmaligen Zuges klammert, sondern den Vogel befähigt, unter ganz anderen Bedingungen den Rückweg so zu wählen, daß der Ausgangspunkt im Herbst und der Endpunkt im Frühjahr zusammenfallen.

Ja, aber es gibt doch Arten, bei denen das Gesicht auch zur Orientierung benutzt wird. Gewiß, die meisten Vögel mögen sich schon eine Folge von Landschaftsbildern merken können. Aber daß Krähen im Nebel nicht weiter fliegen, beweist nicht, daß die Orientierung allein durch das Auge erfolgt, wie Schildmacher meint (14, S. 78). Die Außenbedingungen werden dabei zu ungünstig, und schon das Wagerechthalten des Körpers dürfte Schwierigkeiten bereiten. Darum die Pause. (Uebrigens findet auch Zug im dichten Nebel statt.) Selbstverständlich will ich den Anteil des Auges an der Orientierung tagsüber oder in hellen Nächten ziehender Arten nicht bestreiten, (Groebbels, 8, spricht mit Recht von optischen Konstanten, und jeder kennt das Orientierungskreisen). Das Gesicht dürfte aber nicht den allgemeinen Verlauf des Zuges vorschreiben, sondern diesen nur modifizieren. Es kommt hier darauf an, zu zeigen, daß andere Arten ganz ohne seine Hilfe auskommen müssen. Bekanntlich gibt es Vögel, die in finstern Nächten ziehen, andere, die nahe dem Boden entlang fliegen und sich wohl nicht die Folgen gleichartiger Steppen- oder Röhrichtbilder merken können, andere, die über das weite Meer ziehen, wo sie beträchtliche Zeit ohne jeden Anhaltspunkt ihren Weg erfolgreich fortsetzen müssen. Diese schwierigen Fälle interessieren uns hier am meisten. Wie würde sich übrigens ein Vogel verhalten, der beim Wegflug das Bild einer Landschaft mit Leuchtturm gemerkt hat und diesen beim Rückflug nicht mehr vorfindet? Oder der auf dem Meere beim Hinweg an gewissen Stellen Schiffe sah und auf dem Rückwege keine oder anderswo fahrende?

Bisher habe ich aus den Tatsachen der Zugerscheinungen auf die Fähigkeiten der Zugvögel geschlossen,

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

wobei noch hervorzuheben ist, daß der Frühjahrszug überraschend viel schneller als der Herbstzug vor sich zu gehen pflegt. Diese — für uns Menschen! — wundervollen Fähigkeiten sind allgemein bekannt und erklären noch nichts. Ich meine aber, daß sie uns gestatten, den Inhalt des Orientierungsbegriffes deutlicher zu erfassen, mögen wir auch über sein Wesen noch im Unklaren sein.

Wir erkennen dabei, daß es für die Orientierung nicht wesentlich sein kann, ob unterwegs gewissen Leitpunkten oder -linien gefolgt wird oder nicht. Gewiß läßt sich der Vogel von den Gestalten der Erdoberfläche hier und da eine Zeitlang leiten, ja bei manchen Arten tun das offenbar die meisten Individuen auf weiten Strecken, Grund dazu dürfte die Scheu vor dem Meere, das Vorhandensein günstiger Ernährungsbedingungen und ähnliches sein. Den Kern des Sichzurechtfindens scheint solches Verhalten schon darum nicht zu verkörpern, weil es viele Nachtzieher gibt, für die es sicher nicht in Frage kommt. Die unbewußte „Kenntnis" des Endpunktes der Wanderung als des Endes eines einmal beflogenen Weges und die Fähigkeit, auch unter veränderten Bedingungen und nach geraumer Zeit diesen Endpunkt in umgekehrter Richtung und auf anderem Wege wieder zu erreichen, das allein scheint mir das Wesentliche des Orientierungsproblems bei Zugvögeln zu sein, wobei wir also vom ersten Herbstzuge des Individuums absehen.

Anatomisch-physiologische Grundlagen.

Der Sprung unserer Annahmen ist auf den ersten Blick wirklich etwas groß. Von der Bewegungserinnerung der Salanganen zu der über viel weitere Strecken wirksamen der Zugvögel. Die Leistungsfähigkeit der Sinne, die bei kinaesthetischen Wahrnehmungen mitwirken, können wir schlecht beurteilen. Immerhin sei an die gleichmäßige Ausbildung der Bogengänge im Vogelreich erinnert. Mit den Empfindungen des Labyrinths dürften Muskel- und vielleicht auch Hautempfindungen zur Erzeugung eines Gesamteindruckes vereinigt werden.

Die außerordentliche Entwicklung des Kleinhirns läßt uns Schlüsse auf die großen Leistungen der Vögel bei der unbewußten Regulierung von Bewegungen ziehen, wie sie besonders das Fliegen erfordert. Ob eine Bedeutung darüber hinaus für die Orientierung, d. h. eine Gedächtnisleistung, besteht (s. Rowan, 13, S. 21 f.), möchte man nach den jetzigen Ansichten über die Funktion des Kleinhirns bezweifeln.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Das Gedächtnis des Vogels ist als vorzüglich bekannt, es hat alle Eigenschaften, die man vom Gedächtnis des sich nach obiger Auffassung zurechtfindenden Vogels erwarten muß: Es erfordert wenig Wiederholungen der Eindrücke — (siehe z. B. die Beobachtung von LORENZ an einem Kolkraben, 9, S. 89). Es ist zuverlässig in Einzelheiten, es hält seinen Inhalt sehr lange bereit. — Daß es für Eindrücke aus der Flugbewegung besonders aufnahmefähig ist, dürfte wegen der Bedeutung solcher Eindrücke für den Vogel höchst wahrscheinlich sein.

Kann man sich die Registratur der Bewegungen eines fliegenden Vogels noch als arterhaltend und daher notwendig vorstellen, so müßte sie auf den ersten Blick bei einem in der Eisenbahn oder sonstwie transportierten Vogel versagen. Und doch leisten einige Vogelarten, mit denen man Versuche angestellt hat, im allgemeinen Erstaunliches beim Wiederfinden des heimatlichen Reviers nach einer Fahrt, während der sie die Augen gewiß nicht durchgehend zur Orientierung benutzen konnten.

Was bleibt anderes übrig als anzunehmen, daß auch diese (passiven) Bewegungen vom Vogel irgendwie aufgenommen und bewahrt werden? Die Folge der Wendungen, das mag noch angehen, aber die Entfernung, die von einer bis zur anderen Wendung zurückgelegt wird? Wir sehen, die Folgerungen unserer ersten Annahme werden immer gewagter. Doch scheint der Vorteil darin zu liegen, daß wir zu einer einheitlichen Auffassung des ganzen Orientierungsproblems kommen. Die uns noch einigermaßen zugängliche Natur der Nahorientierung dürfte nur graduell von dem Wiederfinden des Heimatschlages durch die Brieftauben und von der Rückkehr der Zugvögel in das Brutgebiet verschieden sein.

Der gewagteste Schluß, auf den uns diese Hypothese führt, ist also der, daß ein passiv bewegter Vogel, der an einem beliebigen Punkt freigelassen wird, „weiß", mit welchen Bewegungsfolgen er in den Heimatschlag oder an die gerade gewählte Niststelle zurückkehren kann. Nicht wesensverschieden von dieser Fähigkeit scheint mir u. a. beim Menschen das Nachsprechen gehörter, das Nachschreiben gesehener Worte u. ä. zu sein. Es ist wichtig, sich zuerst mit der Kompliziertheit und Schwierigkeit einer Lösung vertraut zu machen, ehe man den übrigen Hypothesen, die demselben Problem gerecht werden wollen, Berücksichtigung schenkt.

Das soll nun geschehen.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

„Heimatstrahlung".

Ich beginne mit einer in allerjüngster Zeit von ALEX und ANTON STIMMELMAYR (19—21) wieder aufgebrachten Hypothese, die richtig davon ausgeht, daß die Eindrücke des Gesichtssinnes durchaus unzureichend sind, um den Vogel zurückzuführen. Sie spricht aber dem Vogel nicht die Fähigkeit zu, den Weg mit eigener Kraft zu finden. Sie schüttet m. E. das Kind mit dem Bade aus, wenn sie Kräfte der Außenwelt annimmt, Anziehungskräfte des Heimatbodens, die über fast zwei Erdquadranten wirken müßten, um den Vogel willenlos zurückzubringen. Das Federkleid und die übrige Außenschicht des Körpers sowie Knochen und Luftsäcke sollen auf die elektro-magnetische Strahlung des Zieles reagieren. Gäbe es wirklich einen Rezeptor für solche Wellen, dann müßte er wohl auch bei der Orientierung am Nest oder bei der Orientierung des Menschen im dunklen Hausflur in Funktion treten. Ich glaube aber gezeigt zu haben, daß wir diese Fälle ohne solche uns unbekannten Kräftespiele verstehen können. Ich halte darum die Hypothese STIMMELMAYRS für abwegig, wünsche ihr aber, daß sie ihre den Forschertrieb anregende Wirkung noch recht lange und gründlich ausüben möge.

Uebrigens würde ein magnetischer Sinn schon vor langer Zeit durch v. MIDDENDORFF und kurz vor 1900 von VIGUIER (1892) angenommen, nach dem aber die Endolymphe der Bogengänge (nicht das Federkleid) auf die magnetische Strömung reagieren sollte (WATSON und LASHLEY, 25, verwandt CASAMAJOR 1925 f.). KOCKEL und VIEBIG (1922 und später) sprechen von einer „Heimatstrahlung", die wohl ähnliches meint (s. FISCHER, 5).

„Richtungssinn und Sinn für die geographische Lage".

Die übrigen Hypothesen sind meistens als ungenügend abgelehnt worden, es ist überflüssig, sie nach den oben genannten Zusammenfassungen hier zu wiederholen. Allgemein anerkannt aber ist wohl der Ausdruck Richtungssinn[1]), den man für die grobe Orientierung heranzieht, während sich der Vogel in dem so erreichten weiteren Gebiet mittels dessen genauer Kenntnis zurechtfinden soll. Zunächst wird man unter Richtungssinn die Fähigkeit verstehen, dauernd eine gewisse Himmelsrichtung zu verfolgen, die direkt auf das Ziel führt. Dabei ist also schon die Annahme eingeschlossen, wenn auch m. W. nie aus-

1) THOMSONS Definition des Richtungssinnes (22, S. 307) kommt etwa einer komplizierten Ortsvorstellung nahe: Er ist „. . not a special sense in itself but is a faculty for co-ordinating impressions received through the ordinary sense channels and relying, in its high development in animals, on the great acuity of these".

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

drücklich hervorgehoben, daß die Körperrichtung je nach der Windrichtung eingestellt werden kann, um die richtige Resultante zu ergeben. Ohne diese Voraussetzung hat ein Richtungssinn gar keinen Wert. Tatsächliche Beobachtung zeigt nun aber, daß manche Zugwege einen scharfen Winkel aufweisen. Der gewinkelte Richtungssinn, den Geyr (6) und Stresemann (22, S. 79 f.) zur Verdeutlichung dieser Zugsleistung erwähnen, gibt schon einen Vorgeschmack meiner Hypothese, doch denke ich, auch er reicht nicht aus zur Lösung des ganzen Orientierungsproblems. (Ueber die Erblichkeit des Richtungssinns vergl. weiter unten). — Die Unterscheidung von grober und feiner Orientierung scheint mir wenig glücklich zu sein. Wie groß ist das Gebiet, in dem sich kleine, im dichten Schilfbestand eines isolierten Teiches lebende Vögel wirklich gut auskennen? Und müßten nicht die Brutvögel von viel mehr Richtungen in ihre Brutreviere kommen, wenn sie sich von einem bekannten Punkt ihres weiteren Gebietes aus dorthin orientieren würden, anstatt unmittelbar vom Winterquartier aus? Hier können scharfe Frühjahrsbeobachtungen viel erforschen.

Nun hat Schüz nach Berücksichtigung der Vorarbeiten auf diesem Gebiet vorsichtig von einer „Empfindung der geographischen Lage“ (16, S. 28 und 17, S. 310) und einem „Sinn für die geographische Lage“ (18, S. 5) gesprochen. Er hat damit die Tatsache des Sichzurechtfindens besser umschrieben als alle vor ihm, aber ich glaube, man kann den Ausdruck eben nur als eine Umschreibung ansehen, die nicht sagt, worauf sich ein solcher Sinn stützen kann.

Forschungsgeschichtliches.

Wie bei der großen Zahl der Hypothesen nicht anders zu erwarten, hat auch die von mir vorgebrachte schon einmal Papier geschwärzt, wenigstens in ähnlicher Grundeinstellung. Die Funktion der Bogengänge wurde bereits von Reynaud zur Erklärung des Sichzurechtfindens (der Brieftauben) herangezogen (1897 ff.: „Loi du contrepied“ Der Vogel fliegt auf demselben Wege zurück, s. M. H. Fischer 5, S. 953 ff.), und Bonnier (1897—1900) kam meiner Annahme recht nahe, als er ausführte, das Ziel werde trotz aller Wendungen unterwegs dauernd „im Auge“ behalten, wodurch die Brieftaube in der Lage sei, bei ihrer Freilassung sofort die Richtung nach Hause einzuschlagen. Wenn er freilich von einem Bewußtsein der Lage des Ausgangspunktes spricht und von einem Sinn der „aptitudes totales“, der sich auf die drei Bogengänge stütze, werden wir der Abweichung von den dar-

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

gelegten Anschauungen gewahr (s. FISCHER, 5, S. 956 f.). Anerkennung hat die BONNIER'schen Theorie nicht gefunden.

Neben dem vorwaltenden Bemühen, die Richtung des Vogelzugs von der Wärmeverbreitung abzuleiten und die Fähigkeit absoluter Beibehaltung der Richtung auf die Berücksichtigung von Himmels- und Erdmarken (des Sonnenstandes z. B.) zurückzuführen — beide Erklärungen muß ich ablehnen —, findet sich bei DROST (2, p. 15) auch folgende Bemerkung, die durchaus wesentlich ist, und auf die mich der Verfasser nach Fertigstellung dieses Manuskript freundlicherweise wieder aufmerksam machte:

„Unbewußt und triebhaft wird gemerkt, welche Bewegungen vom Ausgangspunkt aus gemacht werden und welche Beziehungen sie zur Umwelt haben; ebenso werden die Veränderungen der Umwelt (Helligkeits-, Windänderungen usw.) unbewußt registiert und verarbeitet. Als Ergebnis dieser unbewußten Registrierungen und Verarbeitungen, als „Resultante" ergibt sich der einzuschlagende Heimweg".

Gegengründe.

Wir kommen am Ende auf einige Schwierigkeiten, denen die Hypothese der Orientierung mittels Bewegungsgedächtnisses begegnet:

1. Die Versuche EXNERS (4) über die Orientierung der Brieftauben, soweit sie die Bogengänge und das Gehirn der Vögel während des Transportes beeinflußten. Ich muß die elektrische Reizung des Kopfes unbedingt für störend bei der Registratur der Wendungen unterwegs halten, da die Vögel deutlich Schwindelerscheinungen zeigten. Und das je eine von zwei Brieftauben, die in der Narkose 28,8 bzw. 43 km weit transportiert und dann aufgelassen wurden, in den Heimatort zurückfanden, ist mir unerklärlich — wenn diese beiden[1]) Vögel den Weg nicht von früher her gekannt haben. (Die sensiblen Nerven für Bewegungsempfindungen und ihre zentrale Zusammenfassung müßten während der Narkose funktionieren.)

2. Die Wahrnehmung der Strecke, die der Vogel passiv durcheilte, setzt eine Art von Zeit- oder absoluter Entfernungswahrnehmung voraus, was gewisse Schwierigkeiten bereitet.

3. Die erste Reise des jungen Zugvogels bei den Arten, deren Junge allein ziehen und in ein eng umgrenztes Winterquartier

[1]) Einer wird als älterer Vogel bezeichnet, beim anderen fehlt eine Angabe des Alters.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

gelangen, führt zu einer weiteren Annahme. Offenbar ist die Erinnerung an das Ziel, dem der Jungvogel zustreben muß, in das Erbgut der Art übergegangen, nachdem einst viele Generationen hindurch die Jungen von den Alten geführt wurden. Man weiß, daß die Streuung bei Jungvögeln viel größer zu sein pflegt als bei Altvögeln. Uebrigens hat die Tradition, d. h. die Führung der jungen durch alte Vögel, das Orientierungsvermögen der Altvögel nicht überflüssig gemacht. Ebensowenig haben aber die Vogelarten, deren Junge die Erinnerung an den Zugweg erben (über Erblichkeit und Aenderung von Zugwegen s. Mayr und Meise 10, S. 161—171), die Fähigkeit der Orientierung verloren, wie viele Verfrachtungsversuche beweisen.

Die scharfe Trennung, mit der die Orientierung der Brieftauben und die der Zugvögel traditionell behandelt wurde, hat neuerdings u. a. auch Rowan in seinem lesenswerten Buche „The Riddle of Migration" (13, S. 87) beibehalten. Was sagt er aber zu den Leistungen der Blaukehlchen Stimmelmayrs, die echte Brieftaubenleistungen sind, und die ich jedenfalls nicht in eine wesentlich andere Kategorie als die Rückkehr der Zugvögel in die Heimat stellen möchte? Für mich ist es schwieriger, die Orientierung des jungen, nicht geführten und des alten Vogels unter eine einheitliche Auffassung zu bringen, da die erstere oft ererbtes, die letztere erworbenes Gedächtnisgut voraussetzt.

Kopfschüttelnd wird mancher denken, daß meine Hypothese dem Vogel zuviel zumutet oder zutraut. Er wird wie Fischer mit Nachdruck darauf hinweisen, daß die Orientierung nicht jedesmal gelingt, daß so viele Brieftauben und Zugvögel nicht wiederkommen. Mag aber auch ein noch so großer Prozentsatz der Zugvögel nicht ans Ziel gelangen, mögen noch so viele Brieftauben versagen, es müßten doch ganz wenige Fälle von gelungener Orientierung dasselbe Problem aufrollen und wohl zu einer ähnlichen Antwort führen, als ich sie oben zu geben versuchte.

Vom Menschen.

Zum Schluß möchte ich noch auf die Aehnlichkeit der Orientierung mancher Menschen mit der der Vögel hinweisen. Außer den Samojeden, denen vor fast hundert Jahren v. Middendorff (12) seine Aufmerksamkeit schenkte, haben die Saharajäger eine gewisse Berühmtheit erlangt, finden sie doch in einer ihnen völlig unbekannten Gegend das Lager wieder, das sie in der gleichförmig aufgeteilten Landschaft schon lange nicht mehr sehen konnten. Sehr eindrucksvoll sind die Versuche, die Cornetz mit solchen Saharajägern anstellte. Man möge darüber bei Fischer nachlesen (5, S. 977 ff.). Sie ergaben wiederum,

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

daß dem Auge keine entscheidende Bedeutung dabei zukommt. Hin- und Rückweg sind verschieden. Die einfachste Erklärung ist wieder m. E. die Annahme eines komplizierten Bewegungsgedächtnisses. Natürlich geschieht die Orientierung nicht bewußt — und diese Saharajäger, ebenso wie die Samojeden, können dem neugierigen Forscher nichts anderes antworten als: Ich weiß nicht, wie ich zurückfinde. Nichts Anderes aber würde der Vogel antworten, wenn man sich mit ihm unterhalten könnte.

Zusammenfassung:

Ohne Berücksichtigung der kinaesthetischen Orientierungsweise wirbelloser Tiere, die zweifelsfrei erwiesen ist (v. Buddenbrock, 1), wird versucht, die Bedeutung dieser Art des Sichzurechtfindens für die Fernorientierung des Vogels zu erkennen.

Bewegungsempfindungen könnten von den Bogengängen des Labyrinths, von Muskeleindrücken und von Hautsinnesorganen aufgenommen werden. Dazu dürften häufig, aber nicht immer, optische Bilder treten.

Diese Bewegungswahrnehmungen werden unbewußt dem Gedächtnis einverleibt und kombinieren sich dort zu einem absoluten „Bild" des zurückgelegten Weges, nämlich der Endpunkte, der Richtung und der Entfernung.

Der Vogel ist in der Lage, diesen Erinnerungen rückwärts zu folgen, dabei aber nicht sklavisch an denselben Weg gebunden. Vielmehr begegnet er Abänderungen der Außenbedingungen und seines Körperzustandes durch unbewußte Regulierung seiner Bewegung — so daß er auch auf anderem Wege sein „Ziel" erreicht.

Die Annahme eines vom Ziel ausgehenden, den Vogel führenden Reizes wird abgelehnt.

Auch genügt weder ein Richtungssinn noch ein Sinn für die geographische Lage, um dem tatsächlichen Können der Vögel gerecht zu werden. Wenn man schon den irreführenden Ausdruck Sinn gebrauchen dürfte, könnte man allenfalls von einem Sinn für die unbewußte Registrierung zurückgelegter Wege und für die unbewußte Berücksichtigung abgeänderter Bedingungen während des Rückfluges sprechen. Nicht die geographische Lage scheint mir das wichtige, sondern der Weg. Der Vogel hat Sinn für einen bestimmten Zugweg mit bestimmtem Ziel, und dieses Orts- und Weggedächtnis ist offenbar bei vielen Arten erblich, wie der Zug ihrer Jungvögel beweist.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

Zum Schluß zitiere ich einen Satz von GRINNELL, der auch die Wesensübereinstimmung zwischen der täglichen und der Zugzeitorientierung behauptet: No so-called sixth sense, or sense of direction, has to be invoked to account for birds finding their way during long seasonal migratory flights any more than in their courses of daily movement." (7, S. 31) Freilich stutzt wohl jeder vor den großen graduellen Unterschieden innerhalb dieses einheitlichen Orientierungsvermögens, die GRINNELL etwas unterschätzt zu haben scheint.

Zitierte Literatur.

1. BUDDENBROCK, W. v., 1931, Die Orientierung zu bestimmten Stellen im Raum (Wirbellose) in: Handbuch d. norm. u. pathol. Physiologie Bd. 15, 2. Hälfte, S. 1023—1039.
2. DROST, R., 1930, Ueber den Vogelzug auf der Schlangeninsel im Schwarzen Meer in: Abh. Vogelzugsforsch. 2, p. 12—15.
3. EVERLING, E., 1932, Kann der Flieger im Nebel Kurven wahrnehmen? in: Umschau, 36. Jg., Heft 37, S. 725.
4. EXNER, S., 1893, Negative Versuchsergebnisse über das Orientierungsvermögen der Brieftauben in: Sitzungsber. Ak. Wien Bd. 102, Math. Naturwiss. Classe, Bd. 102, Abt. III. S. 318—31.

FISCHER, M. H., 1931, Die Orientierung im Raume bei Wirbeltieren und beim Menschen in: Handbuch d. normalen u. patholog. Physiologie 15. Bd., 2. Hälfte, S. 909—1022.

6. GEYR v. SCHWEPPENBURG, H. Frhr., Die Zugwege von *Lanius senator*, *collurio* und *minor* in: Journ. f. Ornith. v. 74, S. 388—404.
7. GRINNELL, J., 1931, Some Angles in the Problem of Bird Migration in Auk. vol. 48, S. 22—32.
8. GROEBBELS, 1932, [Besprechung von: STIMMELMAYR, ALEX, Grundfragen über den Zug der Vögel 1932] in: Vogelzug Bd. 3, Heft 4, S. 188—190.
9. LORENZ, KONRAD, 1931, Beiträge zur Ethologie sozialer Corviden in: Journal f. Ornithologie Bd. 79, Heft 1, S. 67—127.
10. MAYR, E. u. MEISE, W., 1930, Theoretisches zur Geschichte des Vogelzuges in: Vogelzug Bd. 1, Heft 4, S. 149—172.
11. MEISE, W., 1933, Bewegungsgedächtnis und Nahorientierung in: Mitt. Verein sächs. Ornithologen Bd. 3, S. 1—8.
12. MIDDENDORFF, v., 1875, Reise in den äußersten Norden und Osten Sibiriens in den Jahren 1843—1844. Skt. Petersburg, Bd. IV, 2, S. 1169—70.
13. ROWAN, WILLIAM, 1931, The Riddle of Migration. Baltimore, 151 S.
14. SCHILDMACHER, H., 1932, Ueber den Zug der Nebelkrähe (*Corvus cornix* L.) im Nordseegebiet, in: Vogelzug Bd. 3, Heft 2, S. 74—79.
15. SCHÜZ, ERNST, 1929, Der Vogelzug in: Aus der Heimat 42. Jg., Heft 3, S. 65—87
16. —, 1931, Alte und neue Versuche über das Sich-Zurechtfinden der Vögel Vogelzug Bd. 2, Heft 1, S. 19—28.
17. —, 1931, Ergebnisse der Vogelberingung in: Proc. VII th Intern. Ornith. Congress Amsterdam 1930. S. 293—319.

© Deutschen Ornithologen-Gesellschaft und Partner; download www.do-g.de; www.zobodat.at

18. Schütz, Ernst, 1932, Vom Zugtrieb und vom Orientierungsvermögen der Vögel in Deutsche Medizin. Wochenschrift Nr. 2, S. 1—6 (Sonderdruck).

19. Stimmelmayr, Alex, 1930, Neue Wege zur Erforschung des Vogelzuges in: Verh. Ornith. Ges. Bayern Bd. 19, Heft 1, S. 149—185.

20. —, —, 1932, Grundfragen über den Zug der Vögel in: Verh. Ornith. Ges. Bayern Bd. 19, Heft 4, S. 473—532.

21. Stimmelmayr, Anton, 1932, „Neue Wege zur Erforschung des Vogelzuges" in: Verh. Ornith. Ges. Bayern Bd. 19, Heft 4, S. 418—532.

Stresemann, E., 1927, Die Wanderungen der Rotschwanz-Würger (Formenkreis *Lanius cristatus*) in: Journ. f. Ornith. Bd. 75, Heft 1, S. 68—85.

23. Thomson, A. L., 1926, Problems of Bird-Migration. London. 350 S.

24. Warner, L. H., 1931, The present Status of the Problems of Orientation and Homing by Birds in: Quart.Rev. Biol. (Baltimore) vol. 6, S. 208—214 (nicht gesehen).

Watson, J. B. & Lashley, K. S., 1915, An Historical and Experimental Study of Homing in: Pap. Deptm. Marine Biol. Carnegie Inst. Vol. 7, S. 1—60.

Ergebnisse der Beringung von Staren *(Sturnus vulgaris)* in Lettland.

Von **K. Vilks** und **N. von Transehe.**

Im Laufe von 6 Jahren habe ich mit den Ringen der Lettl. Ornithologischen Zentrale in der Gegend des Lubanschen Sees im ganzen 2996 Stare beringt, und zwar an zwei Orten, wo sich die größten Starkolonien der Umgegend befanden; die Entfernung zwischen diesen beiden Orten beträgt 12 km. Von den erwähnten Staren wurden 1164 als Altvögel beringt und 1832 als Nestjunge. Alle Jahre wurden die gesamten Nestjungen beringt, ebenso möglichst viele Altvögel. Die Altvögel wurden auf verschiedene Weise eingefangen: sowohl während des Nachtschlafes in den Nistkästen, als auch während des Brütens oder Fütterns der Jungen, hauptsächlich jedoch im Fangkasten [1]), also als sich die Vögel auf der Suche nach einer Nistgelegenheit befanden. Auf der Suche nach Ringvögeln wurden dann im kommenden Frühjahr die zurückgekehrten Stare aufmerksam mit dem Fernglase beobachtet und nach Möglichkeit eingefangen. Auf solche Weise wurden insgesamt 187 zurückgekehrte Ringstare gefangen. In folgendem soll ein kurzer Bericht gegeben werden über die Ergebnisse dieser Beringungen, deren Hauptzweck es war, zur Klärung der Frage der Rückkehr der Stare

1) cf. Der Vogelzug 2, 3 (1931).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Der Vogelzug - Berichte über Vogelzugsforschung und Vogelberingung

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: 4_1933

Autor(en)/Author(s): Meise Wilhelm

Artikel/Article: Kinaesthetisches Gedächtnis und Fernorientierung der Vögel 101-113