

DIE VOGELWARTE

BERICHTE AUS DEM ARBEITSGEBIET DER VOGELWARTEN

Fortsetzung von: DER VOGELZUG, Berichte über Vogelzugforschung und Vogelberingung

BAND 20

HEFT 1

JULI 1959

Über das Heimfinden von Vögeln aus unbekannter Gegend

Von Jan Verwey, Zoologische Station Den Helder (Holland)

Wir bringen diese Arbeit in Erinnerung an den am 19. April tödlich verunglückten Dr. GUSTAV KRAMER, dessen Untersuchungen auf dem Orientierungsgebiet bahnbrechend waren. Es handelt sich um eine Übersetzung aus JAN VERWEY, Orientation in migrating marine animals and a comparison with that of other migrants, und zwar aus Abschnitt A. Orientation in land animals, I. Orientation in birds, in Archives Néerland. de Zoologie, Suppl. 1958, p. 418—445. Übersetzung von R. DROST und F. GOETHE. Die Schriftleitung.

Beobachtungen an Zugvögeln führten schon zu einem früheren Zeitpunkt zu der Ansicht, daß die Zugrichtung erblich fixiert sei. Von etwa 1926 an wurde die Richtigkeit dieser Annahme bei Störchen (SCHÜZ 1949) und einigen anderen Arten bewiesen. Zu jener Zeit wurde keine scharfe Unterscheidung getroffen zwischen der erblich festgelegten Richtung und dem Vermögen, diese Richtung mit Hilfe äußerer Bezugspunkte zu nehmen. Es war üblich, vom angeborenen Richtungssinn zu sprechen, der — so nahm man an — die erblich fixierte Fähigkeit war, in einer bestimmten Richtung zu ziehen. Ich selbst machte diesen Fehler noch im Jahre 1949. Daher bedeutete für mich die Entdeckung KRAMERS um 1950, daß die Vögel ihre erblich fixierte Richtung mit Hilfe der Sonne finden, mehr als eine Erleuchtung.

Von etwa 1930 an (s. SCHÜZ 1931 und auch GRIFFIN 1944) wurde es allmählich klar, daß Vögel von unbekanntem Orten heimfinden können. Es wurde nun üblich, zwischen dem Richtungssinn des Vogels und seinem Sinn für den geographischen Ort zu unterscheiden. Da es sich beim Heimfinden aus unbekannter Gegend nicht um angeborenes Verhalten handeln konnte, wurden viele Versuche angestellt, um herauszufinden, wie die Vögel ein solches Heimfinden bewerkstelligen. Zur selben Zeit, als KRAMER fand, daß die Peilung mit Hilfe der Sonne vorgenommen wird, entwickelte MATTHEWS die Vorstellung, daß die Sonne nicht allein zur Peilung benutzt würde, sondern auch zur Bestimmung des geographischen Ortes.

Er war — vor allem, als eines seiner kritischen Experimente positives Beweismaterial zu erbringen schien — so von der Richtigkeit seiner Annahmen überzeugt, daß er mit einer kühnen Theorie zu erklären suchte, auf welche Weise der Vogel zu solchen Ergebnissen kommen kann. KRAMER war vorsichtiger und zog es vor, zunächst ein größeres Datenmaterial zu sammeln. Das Ergebnis seines ersten Auffassungsversuchs von Gießen war eine besondere Warnung für ihn selbst. Er wurde nach und nach davon überzeugt, daß MATTHEWS' Theorie nicht zu halten war. Seine Gegenargumente wurden 1957 zusammengefaßt:

1. Wenn die geographische Lage mit Hilfe der Sonne bestimmt wird, können gute Ergebnisse nur für Orte gewonnen werden, die mehr oder weniger entfernt voneinander liegen. Da aber Vögel auch von unbekanntem Orten aus der Nähe heimfinden, müssen sie andere Mittel zur Bestimmung der Lage besitzen als die Benutzung der Sonne.

2. Die Bestimmung der geographischen Lage nach der Sonne — wie MATTHEWS es annimmt — erfordert eine gewisse Zeit. Es scheint sicher zu sein, daß Brieftauben ihre Heimatriebung innerhalb von 10 bis 20 Sekunden wählen. Diese Zeit ist für die Tauben viel zu kurz, als daß sie das tun könnten, was von ihnen erwartet wird.

3. Während MATTHEWS von der Sonnenbahn als etwas vom Horizont Unabhängigem ausgeht, hat es der Vogel mit dem Weg der Sonne am Himmel zu tun. Wenn die Sonnenbahn als ein Kreis angenommen wird, ist der stündliche Gang während des ganzen Tages der gleiche. Wird dagegen der Lauf der Sonne am Himmel angenommen, dann können sich die stündlichen Abschnitte erheblich voneinander unterscheiden.

4. MATTHEWS geht von der Annahme aus, daß auf gleicher Breite die Sonne den Horizont in einem gleichbleibenden Winkel unabhängig von der Jahreszeit schneidet, weiter geht er von der Tatsache aus, daß der Inklinationwinkel zwischen der Ebene der Sonnenbahn und der Horizontalebene für eine gegebene geographische Breite charakteristisch ist. Indessen ist der Winkel zwischen der Sonnenbahn und dem Horizont kein gleichbleibender, wenn man den sichtbaren Sonnenlauf untersucht, und den obengenannten Inklinationwinkel kann der Vogel nicht direkt messen.

5. An einen unbekanntem Ort verfrachtet, ist der Vogel nicht imstande, während des Fluges den Azimut der Sonne zur Bestimmung seines geographischen Ortes zu benutzen, weil er keinen festen Bezugspunkt besitzt.

6. Der Vogel könnte die Sonne zur Navigation benutzen, wenn er als zweite Koordinate auch die Zeit verwenden würde. Aber die Schwierigkeiten, die sich hierbei ergeben, sind nicht abzuschätzen, vor allem, weil wir nicht wissen, was wir beim Vogel an Beobachtungsfähigkeit voraussetzen dürfen und weil dem Vogel eben ein vollständiges „nautisches Jahrbuch“ fehlt.

7. Vögel, die man zu täuschen versucht, indem man sie während einer bestimmten Zeitdauer von der Sonne abschließt und sie gleichzeitig an einen anderen Ort verfrachtet, haben mit Sonnenbahnen zu tun, die nicht nur vom früheren Ort abweichende Höhen, sondern auch unterschiedliche Sinuskurven (in diesem Zusammenhang s. besonders KRAMER 1955) haben. Der Ausgangspunkt bei der Planung seines Versuches war bei MATTHEWS daher falsch. Tatsächlich brachten drei in Wilhelmshaven angestellte Versuche — denen ähnlich, die einst MATTHEWS ausgeführt hatte — Ergebnisse, die denjenigen von MATTHEWS entgegengesetzt sind.

Wenn ich KRAMERS Argumente bezüglich der „Uhr“ des Vogels weglasse, muß ich noch hinzufügen, daß KRAMER einige negative Heimfindeergebnisse erwähnt, die für ein besseres Verständnis des Heimfindens wichtig sein können. Es handelt sich um die folgenden:

- a) Das Heimfinden kann aus einer Richtung weniger gut sein als aus einer anderen. Wilhelmshavener Brieftauben z. B. finden besser aus dem Süden heim als aus dem Osten.
- b) Auch die Heimfindegeschwindigkeiten sind bei verschiedenen Heimflugrichtungen unterschiedlich.
- c) Die Richtung des guten Heimfindens kann für verschiedene Gegenden verschieden sein.
- d) Im Winter ist das Heimfinden in der Regel schlecht. Das wird wahrscheinlich nicht durch niedrige Lufttemperaturen verursacht.

Obgleich KRAMER diese Feststellungen vielleicht nicht direkt als Beweise gegen eine Verwendung der Sonne zur Bestimmung der geographischen Lage durch den Vogel benutzt, führt sie Fräulein VON SAINT-PAUL als Beweis dagegen an.

Ich kann die Richtigkeit der KRAMERSchen Argumente nur zum Teil beurteilen, bin aber der Meinung, daß vieles für seine Überzeugung spricht. MATTHEWS' Hypothese von der Sonnennavigation dürfte kaum aufrechtzuerhalten sein. Die Hauptsache ist indes nicht, ob die Hypothese MATTHEWS' nützlich sein könnte, sondern ob die Vögel dazu fähig sein können, die geographische Lage nach der Sonne zu bestimmen oder nicht. Ich bewundere sehr die Art und Weise, in welcher KRAMER versucht hat, falsche Annahmen zurückzuweisen, und ich glaube, daß er diesen Weg unter den gegebenen Bedingungen gehen mußte. Dennoch sollten wir die Möglichkeit nicht gänzlich aus-

schließen, daß die Sonne vielleicht auf andere Weise benutzt wird, als MATTHEWS glaubte. Obgleich KRAMERS oben erwähnte Argumente 2 bis 5 vom Standpunkt der Hypothese MATTHEWS' aus richtig sind, beweisen sie nicht, daß die Sonne überhaupt nicht benutzt werden kann. Denn wir wissen zu wenig über die Möglichkeiten, die dem Vogel für eine Sonnenorientierung zur Verfügung stehen. Dasselbe gilt für KRAMERS Argumente 6 bis 7, die — wie KRAMER selbst bemerkt — schwer auszuwerten sind. Ferner brauchen die vier auf negativen Ergebnissen beruhenden Schlußfolgerungen (a bis d) sich — wie mir scheint — überhaupt nicht auf die Sonnenorientierung zu beziehen. Darüber hinaus kann die Sonnenorientierung selbst auch geringere Heimfindleistung aus bestimmten Richtungen ermöglichen (VERWEY 1954, S. 281—282).

Indessen bleibt noch ein Argument, das eigentlich jede Hypothese zu einer Sonnenorientierung zunichte machen müßte. Dieses wird auch von KRAMER selbst in Betracht gezogen, und ich vermute, daß sogar MATTHEWS jetzt mit ihm in dieser Hinsicht übereinstimmen wird. Es ist nämlich Tatsache, daß Vögel offensichtlich ihre geographische Lage in Beziehung zum Heimatort auch dann bestimmen können, wenn die Entfernung vom Heimatort so gering ist, daß die Zuhilfenahme der Sonne unmöglich zu sein scheint. Und trotzdem bedienen sich die Vögel der Sonne. Die kürzeste bisher bekannte Entfernung ist geringer als 15 km. Dieser (bei den Vögeln festgestellte) Tatbestand wird unterstrichen durch das Orientierungsvermögen von Schildkröten, die bei sonnigem Wetter — aber nur dann — von unbekanntem, nur etwa 500 m entfernten Stellen heimzufinden imstande sind. Dürfen wir annehmen, daß Orte, die nur 500 m entfernt liegen, mit Hilfe der Sonne geortet werden können, oder ist dies unmöglich?

Die Schwierigkeit ist jetzt folgende: Wenn die Heimatrichtung auf irgendeine andere Weise als mit Hilfe der Sonne bestimmt werden kann — weshalb wird dann die Sonne überhaupt benutzt? KRAMER stellte diese Frage schon 1953. Die Antwort kann nach meiner Ansicht (VERWEY 1954) folgendermaßen lauten: Wenn der Vogel seine geographische Lage bestimmt, tut er vielleicht nicht mehr, als die Unterschiede zum Heimatort bestimmen. Solche Unterschiede können möglicherweise mittels eines angeborenen Reaktionsmechanismus in Richtungen transponiert werden. Die Richtungen aber müßten mit Hilfe der Sonne festgestellt werden. Wir sollten also meines Erachtens die Möglichkeit zwar noch nicht ausschließen, daß die Sonne zur Bestimmung der geographischen Lagen benutzt wird, aber die Wahrscheinlichkeit, daß sie wirklich nach der Sonne bestimmt werden, ist nach dem Stande unseres gegenwärtigen Wissens (das sich so weitgehend auf der Beharrlichkeit von Forschern wie KRAMER und MATTHEWS gründet) gering geworden. In beiden Fällen kann immerhin die Sonne zur Peilung benötigt werden.

Unter Vorwegnahme späterer Ausführungen möchte ich noch folgendes hinzufügen.

Die Fähigkeit, aus unbekanntem Gegenden heimzufinden, ist für Säugetiere, Vögel, Reptilien und möglicherweise auch Fische erwiesen. Es ist wahrscheinlich, daß Vögel, Reptilien und auch Fische die Sonne zum Heimfinden benötigen, während dies bei Katzen, Mäusen und Fledermäusen offensichtlich nicht der Fall ist. Selbstverständlich orientieren sich viele niederen Tiere mit Hilfe der Sonne, doch gibt es keine Hinweise dafür, daß diese Tiere aus unbekanntem Gegenden heimfinden.

Vögel finden aus sehr großen Entfernungen heim. Auch Fledermäusen ist dies aus ziemlich großen Entfernungen möglich. Offenbar können es aber Katzen und Mäuse nicht; sie finden wahrscheinlich nur aus verhältnismäßig geringen Entfernungen heim. Da Katzen, Mäuse und Fledermäuse die Heimatrichtung in der Dunkelheit empfinden und beim Heimfinden Gerüche und Laute bei ihnen wahrscheinlich keine Rolle spielen, dürfen wir wohl fragen, ob diese Tiere vielleicht irgendeine Art von Energie wahrnehmen, die bis jetzt noch nicht in Betracht gezogen worden ist. Diese Form der Energie würde dann eine Wahrnehmung auf größere Entfernungen nicht erlauben. Und da

Katzen anscheinend nicht aus Entfernungen von mehr als 10 km, Mäuse offensichtlich nicht weiter als 1 bis 3 km heimzufinden vermögen, könnte man durchaus fragen, ob die Höhe des Tieres über dem Erdboden etwas mit der Wahrnehmung der betreffenden Energie zu tun haben könnte. Ich muß dazu sagen, daß ich diese Vermutung nur mit großer Zurückhaltung ausspreche, und daß ich kaum glaube, daß man sie auch auf Vögel anwenden kann.

Anmerkung: Die Literaturhinweise entnehme man der Originalarbeit.

Nächtliche Zugorientierung europäischer Vögel in Südwestafrika

Von Franz Sauer und Eleonore Sauer

Department of Zoology, University of Wisconsin, Madison/Wisconsin, USA

Nach den bisherigen Ergebnissen unserer Nachtzugstudien besitzen Grasmücken eine ererbte Kenntnis des Sternenhimmels. An ihm orientieren sie sich auf ihren nächtlichen Langstreckenflügen, wobei sie die Jahres- und Uhrzeit sehr genau einschätzen. Azimut und Deklination des zur Orientierung wichtigen Sternenmusters, also seine zeitgekoppelte horizontale Winkelabweichung und sein vom geographischen Ort abhängiger Höhenwinkel, erwiesen sich als die beiden wichtigen Koordinaten für die in bestimmten Jahreszeiten durchgeführten Richtungs- und Zielflüge zwischen Brut- und Überwinterungsgebiet. Schließlich zeigten Versuche mit Klapper-, Mönchs-¹ und Gartengrasmücken² (*Sylvia curruca*, *S. atricapilla*, *S. borin*), daß diese Tiere mittels des gleichen Vermögens der Navigation nach den Sternen bei vorgetäuschten Ost-West-Verfrachtungen unter dem künstlichen Sternenhimmel „heimzufinden“ wußten (SAUER, F. und E. 1955; 1956 a, b; 1957 a, b, c; 1958 a, b, c).

Im Sommer 1957 ließ sich kurzfristig der langgehegte Plan verwirklichen, europäischen Zugvögeln in ihrer südwestafrikanischen Winterherberge nachzuspüren.³ Dabei untersuchten wir im Herbst 1957 und im Frühjahr 1958 die Orientierungsleistungen zugaktiver Vögel, die wir nach unserer bewährten Arbeitsweise im abgeschirmten Rundkäfig ohne Sicht von Landmarken an Ort schwirren ließen (Beschreibung: SAUER 1957 b). Dabei konnten die Vögel nur einen Ausschnitt des Nachthimmels von etwa 68° sehen.

Versuchstiere und Fragestellungen

a) Für die Untersuchungen im Herbst 1957 nahmen wir auf der vom 22. Juli bis 11. August dauernden Schiffsreise folgende zwölf Grasmücken aus Deutschland und Belgien nach Südwestafrika mit:

Dorngrasmücke (*Sylvia communis*) ♂ D₁, erstjährig; vor dem Wegzug im Juli 1957 auf Mellum bei Wilhelmshaven eingefangen. — Gartengrasmücke (*S. borin*) ♀ „Linksblau“, geboren am 26. Mai 1955 bei Freiburg (Breisgau); seit dem neunten Lebenstag gekäfigt. Gartengrasmücken ♂ G₂ und ♂ G₃, beide adult, eingefangen bei Angerstein, Kreis Göttingen. — Klappergrasmücke (*S. curruca*) ♀ „Müllerchen“, geboren im Juli 1955 im Stadtgebiet Konstanz, als gerade flügger Jungvogel, etwa am 14. Lebenstag eingefangen und seither gekäfigt. Klappergrasmücke ♀ „Rot“, in der Umgebung von Berlin eingefangen und seit 6. November 1954 im Überseemuseum Bremen gekäfigt. — Mönchsgrasmücke (*S. atricapilla*) ♂₁, als Jungvogel vor dem Wegzug im Frühsommer 1957 bei Antwerpen eingefangen und

^{1 2} Noch unveröffentlichte Planetariumsversuche Herbst 1958.

³ Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danken wir sehr für ihre Unterstützung. Herzlich verbunden danken wir den Familien F. HINTERHOLZER, Farm Ombu; Dr. H. HOLTZ, Okahandja; L. VON LA CHEVALLERIE, Farm Osombusatjuru; Dr. E. REIFF, Farm Neudorf, und allen übrigen Freunden, die uns bei der Durchführung der Versuche und beim Fang der Vögel Gastfreundschaft und Rat boten und mit regem Interesse die Studien verfolgten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1959/60

Band/Volume: [20_1959](#)

Autor(en)/Author(s): Verwey Jan

Artikel/Article: [Über das Heimfinden von Vögeln aus unbekannter Gegend 1-4](#)