

Sechster Sinn weist Zugvögeln den Weg

Wie schaffen es Zugvögel, sich überall zu orientieren? Mit einem raffinierten Experiment hat die junge Biologin Rachel Muheim die Antwort auf diese vieldiskutierte Frage gefunden.

VON HANSJAKOB BAUMGARTNER
BILD HINTERGRUND NASA

Zugvögel brauchen einen Kompass. Die Jungen sowieso, denn ihnen ist einzig die Zugrichtung plus die Dauer des Flugs genetisch vorgegeben. Die Alten kennen zwar den Weg und können sich an Geländemarken wie Küsten oder Flussläufen orientieren, doch nachts und bei schlechtem Wetter ist Flug auf Sicht nicht möglich. Deshalb nutzen Zugvögel mehrere Richtungszeiger:

- Mit Hilfe der inneren Uhr können sie anhand des Sonnenstandes die Kompassrichtung bestimmen.
- Der Nachthimmel rotiert um die Nord-Süd-Achse, weshalb der Polarstern auf der nördlichen Halbkugel stets den Norden anzeigt. Wie die alten Seefahrer verstehen es die Vögel, nach dem Sternbild zu navigieren.
- Ihr Auge erkennt das Polarisationsmuster des Lichts. Bei Sonnenaufgang und -untergang verläuft das Band maximaler Polarisation senkrecht zum Horizont und durch den Zenit. Seine Himmelsrichtung variiert jahreszeitlich und abhängig vom Breitengrad. Dennoch müssen die Vögel Ort und Datum nicht kennen: Jederzeit und überall teilt die Nord-Süd-Richtung genau den Winkel zwischen den beiden Bändern am Morgen und am darauf folgenden Abend – oder umgekehrt (siehe Grafik).
- Wenn Wolken den Himmel verbergen, weist das Erdmagnetfeld den Weg. Entsprechende Sinnesorgane werden im rechten Auge und im Oberschnabel vermutet.

Wer verschiedene Orientierungssysteme abwechselnd nutzt, muss sie aufeinander eichen. Dazu braucht es ein Referenzsystem. Worauf stützen sich die Vögel letztlich ab? Um diese Frage zu klären, wurden bereits zahllose Experimente gemacht, in denen man einzelne Richtungszeiger änderte. Doch die Ergebnisse waren widersprüchlich.



Vor Zugsbeginn verliessen sich die Versuchsvögel eher auf den

Himmel – namentlich auf das polarisierte Licht – und justierten den Magnetkompass nach. Während der Zugszeit war es meist umgekehrt. Jetzt scheint der Knoten gelöst: Die Schweizer Forscherin Rachel Muheim wies nach, dass polarisiertes Licht der Urmeter ist. Zu dieser Erkenntnis verhalfen ihr Ammern der Art *Passerculus sandwichensis*, die im Yukondelta in Alaska brüten und in Mittelamerika überwintern. Rachel Muheim setzte sie im Experiment während einer Stunde bei Sonnenauf- oder -untergang einem künstlichen Polarisationsmuster aus: Das Band maximaler Polarisation wurde mit einem Filter um 90 Grad gedreht. Die Ammern konnten das Erdmagnetfeld spüren und hatten freie Sicht auf den Horizont. Prompt vollzogen sie die Veränderung nach. Der Magnetkompass wurde neu geeicht. Machte Rachel Muheim dasselbe Experiment, nur diesmal mit abgedecktem Horizont, blieben sie beim Magnetfeld als Richtungsgeber.

Freie Sicht auf den Horizont

Dass dies nicht früher herausgefunden wurde, sei darauf zurückzuführen, dass bei vielen Experimenten das Polarisationsmuster am Horizont für die Vögel zur kritischen Zeit nicht erkennbar war, sagt die Forscherin. Tatsächlich ist polarisiertes Licht das beste aller Referenzsysteme. Es funktioniert ohne innere Uhr, ist leicht lesbar, und es ist konstant, was beim Erdmagnetfeld nicht zutrifft. Der magnetische Pol deckt sich nicht mit dem geografischen und ist instabil. Für uns spielt das beim Gebrauch von Karte und Kompass praktisch keine Rolle, wohl aber für Vögel am Polarkreis, wo manche Langstreckenzieher brüten. ■

Science (2006), Band 313, S. 837–839

