

Der innere Kompass der Tauben

29.05.2026, 10:51 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*



Wie Tauben Hunderte von Kilometern fliegen und dennoch den Weg nach Hause finden, fasziniert die Menschen seit langem. Nun sagen Forscher, dass eine überraschende Antwort möglicherweise nicht im Gehirn oder in den Augen der Vögel, sondern in der Leber verborgen liegt. Eine in Fachjournal 'Science' veröffentlichte Studie legt nahe, dass spezielle Zellen in der Leber von Tauben das Erdmagnetfeld wahrnehmen können und den Vögeln so einen inneren Kompass geben.

Diese speziellen Zellen, sogenannte „Makrophagen“, sind Immunzellen, die alte rote Blutkörperchen abbauen. Dabei reichern sie Eisen an, die es ihnen möglicherweise ermöglichen, auf Magnetfelder zu reagieren. Ohne diese intakten Zellen können Tauben nicht nach Hause navigieren. „Wir hatten überhaupt nicht erwartet, dass Immunzellen wie Sensoren für Magnetfelder wirken“, sagt Christian Kurts, Direktor des Instituts für Molekulare Medizin und Experimentelle Immunologie des Universitätsklinikums Bonn und einer der Co-Seniorautoren der Studie. „Unsere Ergebnisse enthüllen einen bisher unbekannt Mechanismus der magnetischen Wahrnehmung bei Tieren.“ „Was bei der Navigation von Vögeln wie ein ‚Bauchgefühl‘ aussieht, könnte tatsächlich eine physikalische Grundlage haben“, fügt Martin Wikelski hinzu, Direktor am Max-Planck-Institut für Verhaltensbiologie und der andere Co-Seniorautor der Studie.

Seit Jahrzehnten wissen Forschende, dass Zugvögel und Brieftauben sich bei der Navigation teilweise auf das Erdmagnetfeld stützen. Doch wie genau sie dieses wahrnehmen, bleibt eines der ungelösten Rätsel der Biologie. Konkurrierende Theorien gehen davon aus, dass Vögel Magnetfelder durch lichtempfindliche Moleküle im Auge „sehen“ oder sie mithilfe winziger magnetischer Partikel im Schnabel wahrnehmen könnten. Keine dieser Theorien konnte bisher überzeugende experimentelle Belege liefern.

Die neue Studie schlägt einen anderen Mechanismus für die magnetische Wahrnehmung vor, gestützt durch eine Kombination aus Labortests und Verhaltensexperimenten. Ein Team aus Immunologen der Universität Bonn und Physikern der Universität Duisburg-Essen arbeitete mit Ornithologen des Max-Planck-Instituts für Verhaltensbiologie zusammen.

Ort der Magnetwahrnehmung

Um festzustellen, wo sich bei Tauben magnetische Zellen befinden, nutzten die Forscher Techniken wie die „Vibrating-Sample-Magnetometrie“ und die „magnetische Zellseparation“, um Organe zu untersuchen, von denen angenommen wird, dass sie an der Magnetwahrnehmung beteiligt sind, darunter Augen, Schnabel und Gehirn. Sie untersuchten auch Leber und Milz. „Wir hatten einige Hinweise darauf, dass Leber und Milz magnetische Eigenschaften besitzen, da sie rote Blutkörperchen abbauen und somit viel Eisen im Körper speichern“, sagt Erstautorin Clivia Lisowski von der Universität Bonn und dem Universitätsklinikum Bonn, die die immunologischen Untersuchungen leitete.

Die Ergebnisse stützten diese Annahme. Von allen untersuchten Geweben wies die Leber die höchste Eisenkonzentration auf. „Eisen ist in Oxid-Nanopartikeln kristallisiert, was die Zellen superparamagnetisch macht und sie auf Magnetfelder reagieren lässt. Die mit Abstand stärkste magnetische Reaktion haben wir in der Leber gemessen“, fügt Ulf Wiedwald von der Universität Duisburg-Essen hinzu. Weitere Analysen identifizierten Makrophagen in der Leber als die verantwortlichen Zellen.

Von der Wahrnehmung bis zur Navigation

Um zu testen, ob Lebermakrophagen eine Rolle bei der Navigation spielen, führte das ornithologische Team Experimente an Tauben durch, die darauf trainiert waren, aus Entfernungen von über zwanzig Kilometern zu ihrem Taubenschlag am Max-Planck-Institut für Verhaltensbiologie in Konstanz zurückzukehren. Ohne die Makrophagen verloren die Tauben an bewölkten Tagen, an denen die Sonne verdeckt war, ihren Orientierungssinn. Wenn die Sonne jedoch sichtbar war, navigierten die Tauben erfolgreich nach Hause. Wahrscheinlich orientierten sie sich am Stand der Sonne. Die Ergebnisse demonstrieren, wie Vögel neben der Sonnenausrichtung auch die magnetische Wahrnehmung zur Navigation nutzen.

Die Forschenden untersuchten zudem, wie Signale aus der Leber weitergeleitet werden könnten. Elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigten, dass die eisenreichen Makrophagen in der Nähe von Nervenfasern sitzen, was auf einen Weg hindeutet, über den magnetische Informationen das Gehirn erreichen.

Neues Verständnis von Navigation

Die Studie verbindet bekannte biologische Prozesse, darunter den Eisenstoffwechsel und die Kommunikation zwischen Immun- und Nervensystem, zu einer klaren Antwort auf die grundlegende Frage, wie Tiere navigieren. „Diese Ergebnisse liefern den ersten Beweis dafür, wie das Erdmagnetfeld im Körper wahrgenommen und an das Gehirn weitergeleitet werden kann, um die Bewegung zu steuern“, erklärt Lisowski. „Die Navigation von Tieren ist eines der faszinierendsten Phänomene in der Natur“, sagt Wikelski. „Wenn Immunzellen Teil der Richtungswahrnehmung von Vögeln sind, würde dies unser Verständnis von Navigation grundlegend verändern.“

Viele Fragen bleiben offen, insbesondere wie Signale dieser Zellen im Gehirn verarbeitet werden. Über Vögel hinaus könnten diese Erkenntnisse Auswirkungen auf Tiere wie Haie haben, die ohne Licht navigieren. Es ist möglich, dass andere Tiere und vielleicht sogar Menschen auf Magnetfelder auf bisher noch nicht verstandene Weise reagieren.

Auf den Punkt gebracht

- * Bisher unbekannter Navigationsmechanismus: Tauben könnten das Erdmagnetfeld mithilfe eisenreicher Immunzellen in ihrer Leber wahrnehmen.
- * Navigationsexperimente: Ohne eisenhaltige Immunzellen in der Leber ist der Orientierungssinn der Tauben bei bewölktem Himmel beeinträchtigt.
- * Wahrnehmung über das Immunsystem: Die Ergebnisse deuten auf einen neuen Zusammenhang zwischen Immunität und Sinneswahrnehmung bei Vögeln und möglicherweise auch anderen Tierarten hin.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Clivia Lisowski, Institut für Molekulare Medizin und Experimentelle Immunologie des UKB

Christian Kurts, Institut für Molekulare Medizin und Experimentelle Immunologie des UKB Mitglied des
Transdisziplinären Forschungsbereichs (TRA) Life and Health der Universität Bonn
Martin Wikelski, Direktor am Max-Planck-Institut für Verhaltensbiologie, Radolfzell / Konstanz

Originalpublikation:

Clivia Lisowski et al.: Homing pigeon navigation relies on superparamagnetic macrophages under overcast conditions.
Science, 28. Mai, 2026, DOI: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.ady2486>

Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

BarbaraAbrell (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

089 / 2108 - 1416

barbara.abrell@gv.mpg.de

News-ID: 1313210 • Views: 105 (Stand: 01.07.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1313210/Der-innere-Kompass-der-Tauben-idw.html>