

Was Quallen am Aufsteigen hindert

01.06.2026, 08:55 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*



Eigentlich begann die Reise in die Everglades mit einer ganz anderen Fragestellung. Forschende der Arbeitsgruppe Nanoelektronik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) wollten in dem riesigen Feuchtgebiet in Florida (USA) Würfelquallen sammeln – Tiere, deren Nervensystem sie erforschen, um besser zu verstehen, wie biologische Systeme Informationen verarbeiten. Doch nach einem tropischen Regenschauer fiel dem Team etwas Unerwartetes auf: „Normalerweise finden wir die Quallen nahe der Oberfläche. Nach dem Regen waren sie dort aber plötzlich nicht mehr zu sehen“, erinnert sich Erstautor Jan-Frederik Freiberg, Doktorand der Arbeitsgruppe.

Die Beobachtung führte zu einer neuen Studie, die nun im Journal of Experimental Biology erschienen ist. Darin zeigen die Forschenden, dass nicht allein biologische Einschränkungen, sondern auch ein physikalischer Widerstand an der Grenzschicht selbst verhindern kann, dass manche Wasserorganismen bestimmte Wasserschichten nicht überschreiten.

Von den Everglades ins Labor

Die Kieler Arbeitsgruppe um Professor Hermann Kohlstedt beschäftigt sich eigentlich mit der Frage, wie Nervensysteme Informationen verarbeiten und welche Prinzipien sich daraus für technische Anwendungen ableiten lassen. In der aktuellen Studie rückt jedoch ein anderer Aspekt in den Vordergrund: die physikalischen Bedingungen der Umgebung, in der sich diese Modellorganismen bewegen.

Die winzige Würfelqualle *Tripedalia cystophora* spielt dabei eine besondere Rolle. Trotz ihres vergleichsweise einfachen Nervensystems besitzen die Tiere leistungsfähige Augen und zeigen komplexes Verhalten. In Mangroven orientieren sich die Tiere am Licht und schwimmen bevorzugt in Richtung der Wasseroberfläche, wo sie nach Nahrung suchen.

Gerade deshalb fiel dem Team auf, dass die Quallen in den Everglades plötzlich deutlich tiefer unter der Wasseroberfläche schwammen als zuvor. Nach starken Regenfällen bildet sich in Küstengewässern eine Schichtung aus leichterem Süßwasser über dichterem Salzwasser. Dazwischen entsteht eine sogenannte Halokline – eine Übergangszone zwischen Wasserschichten mit unterschiedlichem Salzgehalt.

Zurück in Kiel überprüfte das Team ihre Beobachtungen im Labor. In einem abgedunkelten Becken erzeugten sie eine künstliche Halokline und filmten die Quallen auf ihrem Weg nach oben zu einer Lichtquelle. Die Tiere versuchten zwar

mehrfach die Grenzschicht zu durchqueren, schafften den Übergang jedoch nicht.

„Gestützt durch neueste KI-gestützte Auswertungsverfahren war es uns möglich, das Bewegungsprofil der Quallen aus den aufgezeichneten Sitzungen nachzuvollziehen und zu überprüfen, ob die Halokline eine unüberwindbare Barriere für die Quallen darstellt“, sagt Niels Röhrdanz, Mitautor des Artikels.

Neue physikalische Erklärung für Haloklinen

Bisher wurden zwei Erklärungen dafür diskutiert, wie Wasserorganismen auf Haloklinen reagieren: Entweder meiden sie bestimmte Bereiche im Wasser aktiv oder sie können aufgrund der veränderten Salzbedingungen vorübergehend schlechter schwimmen oder sinken ab.

Die Ergebnisse zeigen, dass diese beiden Erklärungen nicht ausreichen. Neben dem Strömungswiderstand wirkt in geschichteten Wassersäulen ein zusätzlicher Effekt: Beim Schwimmen verdrängen die Quallen dichteres Salzwasser in leichtere Schichten. Der dabei entstehende Stratifizierungswiderstand erhöht den Energieverlust der Tiere und senkt den Auftrieb. Die Wasserschichtung bremst die Tiere also nicht nur, ihre eigenen Schwimmbewegungen erzeugen einen zusätzlichen Widerstand, der verhindern kann, dass sie die Grenzschicht überwinden. „Nicht das Verhalten oder die Physiologie der Tiere, sondern die Physik der Grenzschicht hält sie zurück.“, fasst Dr. Jan Bielecki, Letztautor der Studie, das Ergebnis zusammen.

Kohlstedt ordnet die Ergebnisse in die Grenzflächenforschung des Forschungsschwerpunkts KiNSIS – Kiel Nano, Surface and Interface Science ein: „Oftmals spielen Grenzflächen zwischen unterschiedlichen Materialien eine ausschlaggebende Rolle bei der Funktion elektronischer Bauelemente, wie diese in KiNSIS untersucht werden. Eine Halokline ist ebenfalls eine Grenzfläche, die sich zwischen zwei Wasserschichten mit unterschiedlichem Salzgehalt ausbildet. Die Ergebnisse unserer Arbeit zeigen, als weiteres Beispiel, welche überragende Rolle Grenzflächen in der Natur spielen und selbst die Ausbreitung einer Population beeinflussen können“, sagt Kohlstedt.

Über den Forschungsschwerpunkt KiNSIS:

Im Nanokosmos herrschen andere, quantenphysikalische, Gesetze als in der makroskopischen Welt. Strukturen und Prozesse in diesen Dimensionen zu verstehen und die Erkenntnisse anwendungsnah umzusetzen, ist das Ziel des Forschungsschwerpunkts KiNSIS (Kiel Nano, Surface and Interface Science) der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU). Aus der intensiven interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Physik, Chemie, Ingenieur- und Lebenswissenschaften entstehen neue Moleküle und Materialien, Sensoren und Batterien, Quantentechnologien, katalytische Verfahren, medizinische Therapien und vieles mehr. www.kinsis.uni-kiel.de

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Jan Bielecki

Forschungsgruppe „Nanoelektronik“

jab@tf.uni-kiel.de

+49 431 880-6087

Originalpublikation:

Jan-Frederik Freiberg et al.: „Halocline boundary layer restricts the vertical distribution of the box jellyfish *Tripedalia cystophora*“, *Journal of Experimental Biology* 229 (2026), jeb251708, DOI:10.1242/jeb.251708

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

ChristinaAnders (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

0431 880 4855

canders@uv.uni-kiel.de

News-ID: 1313320 • Views: 117 (Stand: 01.08.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1313320/Was-Quallen-am-Aufsteigen-hindert-idw.html>