

## Populationsdynamik: Neues Modell integriert Tierbewegungen

05.02.2026, 13:00 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*

---



Trotz jeweils unabhängiger Fortschritte in der Populations- und Bewegungsökologie über viele Jahrzehnte fehlte bislang eine theoretische Brücke zwischen diesen beiden Disziplinen. „In den 1950er Jahren begannen Ökologen die Bewegungsmuster von Tieren zu charakterisieren. Seitdem arbeitet man an diesen Brückenschlag“, sagt Dr. Ricardo Martinez-Garcia, Leiter der CASUS-Nachwuchsgruppe „Dynamics of Complex Living Systems“ und leitender Autor der Studie. Klassische Modelle der Populationsdynamik, die auf die Arbeiten von Pierre François Verhulst aus dem Jahr 1838 zurückgehen, beschreiben, wie Populationen wachsen, bis sie die durch endliche Ressourcen wie Nahrung und Raum gesetzten Grenzen erreichen. Sie ignorieren jedoch die Bedeutung der Bewegung von Tieren. „In vielen Fällen konnten beobachtete Populationsgrößen nicht mit den bestehenden theoretischen Modellen erklärt werden. Wir waren daher zuversichtlich, dass die Einbeziehung der Bewegungsmuster einzelner Tiere, die wir aus Tracking-Daten ableiten, diese Widersprüche lösen könnte“, fügt Martinez-Garcia hinzu.

Tiere nutzen ihre Lebensräume nicht gleichmäßig und verbringen den größten Teil ihres Lebens in Bereichen, die wesentlich kleiner sind als das Verbreitungsgebiet der Population. In den vergangenen Jahren haben technologische und methodische Fortschritte beispiellose Einblicke in die Bewegungsmuster von Organismen ermöglicht, einschließlich einer genaueren Quantifizierung ihrer Aktionsräume. Hierfür waren neue statistische Methoden von großer Bedeutung, die unter maßgeblicher Mitwirkung von Prof. Justin M. Calabrese entwickelt wurden. Calabrese ist Mitautor der neuen Studie und Leiter der Abteilung für Erdsystemwissenschaften am CASUS. „Eine wichtige Neuerung unserer Theorie ist, dass sie die Vorhersage der Populationsdynamik auf der Grundlage desselben Tierbewegungsmodells ermöglicht, das häufig zur Schätzung von Aktionsräumen aus Tracking-Daten verwendet wird. Das bedeutet, dass Abschätzung von Aktionsräumen und Populationsmodellierung nun auf derselben Grundlage erfolgen. Das verleiht unserer Theorie eine stärkere Anbindung an Daten und führt so zu fundierteren, realitätsnahen Empfehlungen für den Artenschutz“, sagt Calabrese.

Modell berücksichtigt Interaktionen zwischen mehr als zwei Tieren

Martinez-Garcia stellte bereits im Jahr 2020 als Studienleiter einen Zusammenhang zwischen der tatsächlichen Nutzung des eigenen Lebensraums durch einzelne Tiere (engl.: range-residency) und der Interaktionshäufigkeit zwischen zwei

Tieren her. Er zeigte, dass die Begegnungsraten stark von den Vorhersagen klassischer Modelle abweichen können, die Bewegungen zu stark vereinfachen. Der nächste logische Schritt war der Wechsel von Paaren zu einer größeren Anzahl von Tieren. Dann könnte die Theorie auch demografische Prozesse berücksichtigen, die durch Konkurrenz, Kooperation, Fortpflanzung und andere Interaktionen zwischen Tieren angetrieben werden. Diese Änderung des Maßstabs erwies sich als herausfordernd: „Wenn wir eine ganze Tierpopulation haben, hat jedes Individuum sein eigenes Bewegungsverhalten, und die Anzahl möglicher Interaktionen wird sehr schnell sehr groß“, sagt Rafael Menezes, Postdoktorand an der UNESP und ehemaliger Doktorand in der Gruppe von Martinez-Garcia.

Die erweiterte Theorie, die als „range-resident logistic model“ (bereichsbezogenes logistisches Modell) bezeichnet wird, bewältigt diese Komplexität auf elegante Weise, indem sie einen sogenannten Überfüllungsindex einführt. Dieser fasst alle relevanten Informationen darüber zusammen, wie sich Tierbewegungen auf Tierinteraktionen auswirken. Menezes weiter: „Dieser Koeffizient, der sich problemlos aus den Tracking-Daten berechnen lässt, gibt einen Hinweis darauf, wie Tiere einer Population miteinander in Wechselwirkung treten: Meiden sie sich gegenseitig, versuchen sie, mehr Zeit miteinander zu verbringen, oder verhalten sie sich eher gleichgültig?“

Der direkte Vergleich von bisheriger und erweiterter Theorie zeigt – ganz wie erwartet – einen erheblichen Einfluss der Bewegungsdaten: Je nach den gewählten Parameterbedingungen ist die vom erweiterten Modell vorhergesagte Populationsgröße manchmal doppelt so groß, manchmal halb so groß wie die vom klassischen Verhulst-Modell vorhergesagte Größe. „Ein Unterschied, der einen Unterschied machen kann“, kommentiert Martinez-Garcia. Seiner Meinung nach ist das neue Modell wichtig, wenn praktische Fragen des Artenschutzes untersucht werden, wie beispielsweise die Auswirkungen menschlicher Infrastruktur auf das Schicksal von Wildtierpopulationen. „Ein besonderer Fall, mit dem wir uns derzeit beschäftigen, ist die Frage, was mit einer Population geschieht, wenn eine neue Schellstraße den Lebensraum der Tiere durchschneidet. Ganz konkret geht es hier um Flachlandtapire. Erst dank der genauen Beschreibung der Bewegungen der Tapire können wir Kollisionen mit Fahrzeugen quantifizieren und die Überlebensfähigkeit der Population abschätzen.“

#### Brasilianischer Wissenschaftler kommt ans CASUS

Der gebürtige Brasilianer Rafael Menezes ist Postdoktorand am Internationalen Zentrum für Theoretische Physik – Südamerikanisches Institut für Grundlagenforschung (ICTP-SAIFR), einem internationalen Forschungszentrum mit Sitz am Institut für Theoretische Physik der UNESP, das von der Forschungsstiftung São Paulo (FAPESP) unterstützt wird. Als Doktorand erhielt Menezes vor zwei Jahren von der brasilianischen Bundesbehörde CAPES eine leistungsorientierte Förderung, um seine Doktorarbeit unter der Betreuung von Martinez-Garcia in Görlitz fertigzustellen. Im Februar 2025 verteidigte Menezes erfolgreich seine Doktorarbeit am Institut für Biowissenschaften der Universität São Paulo.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Ricardo Martinez-Garcia | Leiter der Nachwuchsgruppe „Dynamics of Complex Living Systems“

Center for Advanced Systems Understanding (CASUS) am HZDR

E-Mail: r.martinez-garcia@hzdr.de

Originalpublikation:

R. Menezes, J. M. Calabrese, W. F. Fagan, P. I. Prado, R. Martinez-Garcia: The Range-Resident Logistic Model: A New Framework to Formalise the Population-Dynamics Consequences of Range Residency, in Ecology Letters, 2025 (DOI: 10.1111/ele.70269)

#### **Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf**

SimonSchmitt (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

0351 260 3400

s.schmitt@hzdr.de

---

News-ID: 1303131 • Views: 336 (Stand: 19.06.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1303131/Populationsdynamik-Neues-Modell-integriert-Tierbewegungen-idw.html>