

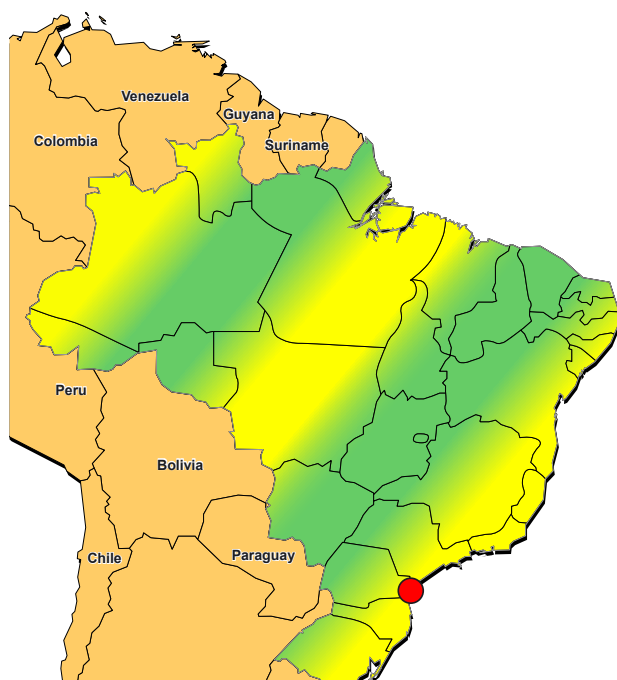
Artenvielfalt und funktionelle Diversität im Regenwald: Bayreuther Isotopenforschung an neuen Forschungsergebnissen beteiligt

In den tropischen Regionen der Erde sind in den letzten Jahrzehnten weiträumige Regenwaldgebiete gerodet worden, sei es um Holz für die industrielle Nutzung zu gewinnen oder um neue Nutzflächen für die Landwirtschaft zu erschließen. Auf vielen gerodeten Flächen sind mittlerweile neue Wälder nachgewachsen, die sog. „Sekundärwälder“. Diese unterscheiden sich auffällig von den ursprünglichen Regenwäldern, denn die Bäume erreichen nur noch eine geringere Durchschnittshöhe und haben weniger stark entwickelte Baumkronen. Zugleich sinkt die Artenvielfalt in der Tier- und Pflanzenwelt. Wie wirkt sich die verminderte Biodiversität auf die ökologischen Funktionen der Waldgebiete aus? Sind die Sekundärwälder genauso wie die früheren Regenwälder noch in der Lage, beispielsweise für die Reinhaltung der Luft oder für die Produktion von Trinkwasser zu sorgen?

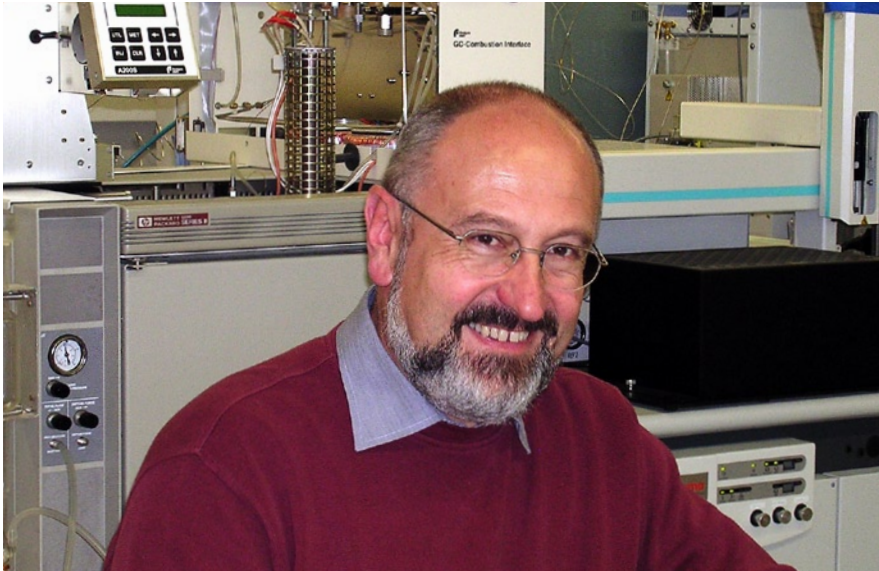
In einem Punkt ist sich die Forschung einig: Falls eine verminderte Artenvielfalt nachteilige Folgen für die ökosystemaren Leistungen des Waldes hat, dann ist der Grund dafür in dem Umstand zu suchen, dass zusammen mit der Artenvielfalt auch die funktionelle Diversität in der Tier- und Pflanzenwelt sinkt. Denn jede Tier- und Pflanzenart, die in einem Wald

oder einem anderen Ökosystem beheimatet ist, trägt auf ihre Weise zum Funktionieren des gesamten Ökosystems bei; beispielsweise durch ihr Ernährungs- und ihr Fortpflanzungsverhalten. Vom Verschwinden einer einzelnen Tier- oder Pflanzenart ist das Ökosystem als Ganzes daher umso stärker betroffen, je spezifischer der Einfluss der einzelnen Art auf das Gesamtsystem ist; d.h. je weniger deren ökologische Funktion durch Individuen anderer Arten ausgeglichen werden kann.

Der Zusammenhang zwischen der Vielfalt der Arten und ihrer funktionellen Diversität ist, was die meisten Ökosysteme betrifft, in der Forschung bisher nur unzulänglich dokumentiert worden. Forscher der Universitäten Bayreuth und Marburg haben aber jetzt an einem konkreten Beispiel die Annahme belegen können, dass eine geringere Vielfalt der Arten mit einer verminderten funktionellen Diversität einhergeht. Über ihre Ergebnisse



Das Forschungsgebiet:
Naturreservat Rio Cachoeira
an der Atlantikküste Brasiliens



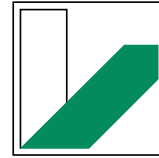
Prof. Dr. Gerhard Gebauer,
Leiter des Labors für
Isotopen-Biogeochemie,
Universität Bayreuth

berichten Professor Gerhard Gebauer (Bayreuth) und Professor Roland Brandl mit seinem Mitarbeiter Dr. Jochen Bihn (Marburg) in der Zeitschrift „Ecology“. Die Forschungsarbeiten sind Teil des internationalen Verbundprojekts SOLOBIOMA, das der Biodiversität in tropischen Regenwäldern an der Atlantikküste Südamerikas gewidmet ist und u.a. vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird.

Forschungsarbeiten zur Ressourcennutzung von 100 Ameisenarten: Von morphologischen Messungen bis zum Isotopenlabor

Im Naturreservat Rio Cachoeira, einem Regenwaldgebiet an der Atlantikküste Brasiliens, haben die Wissenschaftler aus Marburg und Bayreuth rund 100 verschiedene Ameisenarten systematisch untersucht. Sie wollten herausfinden, wie sich deren Funktionen innerhalb des Ökosystems Regenwald unterscheiden. Im Mittelpunkt stand dabei der Aspekt der Ressourcennutzung („resource use“), also insbesondere Umfang und Art der Ernährung. Von welchen tierischen und pflanzlichen Stoffen ernährt sich eine Ameisenart? Wie groß ist der Umfang der täglich aufgenommenen Nahrung? Wie sieht das Beuteverhalten einer Ameisenart aus? Wichtige Hinweise darauf liefern zunächst einige morphologische Eigenschaften: (i) die Körpergröße, (ii) die Größe der Augen im Verhältnis zur Größe des Kopfes und (iii) die Länge der Beine im Verhältnis zur Größe. Ausgewählte Exemplare jeder Ameisenart wurden daher sorgfältig vermessen, die Ergebnisse mit bereits bekannten Daten über das Ernährungsverhalten korreliert.

Als besonders aufschlussreich erwiesen sich darüber hinaus die Untersuchungen, die von Gebauer und seinen Mitarbeitern im Labor für Isotopen-Biochemie der Universität Bayreuth durchgeführt wurden. Als „Isotope“ werden Atome desselben chemischen Elements bezeichnet, die sich nur durch die Zusammensetzung ihrer Kerne – genauer gesagt: durch die Anzahl der Neutronen im Atomkern – unterscheiden. Es handelt sich also um verschied-



dene Versionen desselben chemischen Elements. Für die Erforschung von Ökosystemen hat die Isotopenforschung heute eine zentrale Bedeutung. Denn die Häufigkeiten, mit denen verschiedene Isotope – insbesondere Stickstoff- oder Kohlenstoff-Isotope – in pflanzlichen oder tierischen Organismen anzutreffen sind, erlauben detaillierte Rückschlüsse auf Stoffkreisläufe innerhalb eines Ökosystems. Zu diesen Kreisläufen gehören nicht zuletzt die Nahrungsketten. Darin nimmt jede Tierart eine sogenannte „trophische Position“ ein. Diese ist insbesondere dadurch definiert, zu welchen Anteilen sich eine Tierart mit Stoffen tierischer oder pflanzlicher Herkunft ernährt und welche biochemischen Prozesse dabei durchlaufen werden.

Die Bayreuther Forscher haben deshalb ausgewählte Individuen jeder Ameisenart einer isotopechemischen Untersuchung unterzogen und dabei geprüft, in welchem Verhältnis verschiedene Stickstoff-Isotope (^{15}N -Isotope und ^{14}N -Isotope) in ihren Organismen vorkommen. So konnten sie wichtige Hinweise auf die trophische Position der jeweiligen Ameisenart gewinnen und, über die morphologischen Messungen hinaus, weiterführende Informationen zu Umfang und Art ihrer Nahrung erschließen.

Artspezifische ökologische Funktionen: Konsequenzen für das Ökosystem Regenwald

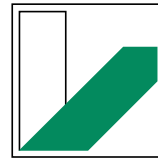
Die Ergebnisse, die das Forscherteam aus Bayreuth und Marburg in seinem Beitrag für „Ecology“ vorstellt und die teilweise auf komplexen Auswertungen der erhobenen Daten beruhen, weisen alle in die gleiche Richtung: Die rund 100 untersuchten Ameisenarten lassen sich hinsichtlich ihrer Ressourcennutzung klar voneinander unterscheiden. Dies spricht für eine ausgeprägte funktionale Diversität, d.h. für die Annahme, dass jede Ameisenart innerhalb des Ökosystems Regenwald eine spezifische Funktion hat, die eine andere Ameisenart nicht oder nicht in gleicher Weise erfüllen kann. Die Forschungsergebnisse stützen daher eindeutig die Hypothese, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Artenvielfalt und funktioneller Diversität besteht. Sie legen den Schluss nahe, dass Sekundärwälder im Vergleich mit den ursprünglichen tropischen Regenwäldern nicht nur eine geringere Biodiversität aufweisen, sondern dadurch auch in ihren ökosystemaren Funktionen geschwächt sind.

„Daher empfiehlt es sich, Rodungen der tropischen Regenwälder nicht mehr im bisherigen Umfang voranzutreiben. Maßnahmen zur Wiederaufforstung können deren hohe ökologische Leistungskraft voraussichtlich nicht in vollem Umfang wiederherstellen“, fassen die Autoren die Konsequenzen der bisherigen Untersuchungen zusammen.

Titelaufnahme:

Jochen H. Bihn, Gerhard Gebauer, Roland Brandl:
Loss of functional diversity of ant assemblages in secondary tropical forests,
in: Ecology (2010), 91, S. 782-792.
DOI-Bookmark: 10.1890/08-1276.1

Blick in die Forschung



UNIVERSITÄT
BAYREUTH

Mitteilungen der Universität Bayreuth
Forschungsergebnisse – Kompetenzen – Graduiertenausbildung – Technologietransfer

Kontaktadresse für weitere Informationen:

Prof. Dr. Gerhard Gebauer
Leiter des Labors für Isotopen-Biogeochemie
Universität Bayreuth
95440 Bayreuth
Telefon: +49 (0) 921 / 55-2060
E-Mail: gerhard.gebauer@uni-bayreuth.de

Text und Redaktion: Christian Wißler

Abbildungen:

Grafik: Chr. Göppner, Foto: G. Gebauer, zur Veröffentlichung frei.
Dateien zum Download: www.uni-bayreuth.de/blick-in-die-forschung/10-2010-Bilder