



## Pressemitteilung Nr. 46/2016

Redaktion Medien und Aktuelles  
Universitätsstraße 10  
D-78464 Konstanz  
+49 7531 88-3603  
Fax +49 7531 88-3766

kum@uni-konstanz.de  
www.uni-konstanz.de  
www.uni.kn/50Jahre

29.06.2016

### **SPERRFRIST BIS DONNERSTAG, 30. JUNI 2016, 20 UHR**

## **Evolutionäre Aufspaltung ohne geografische Barriere**

### **Konstanzer Evolutionsbiologen gelang empirischer Nachweis von sympatrischer Artbildung**

**Eine fundamentale Frage der Evolutionsforschung lautet: Ist für die Entstehung neuer Arten eine geografische Barriere notwendig, die eine Ursprungspopulation in zwei genetisch voneinander getrennte Populationen aufteilt? Oder ist hingegen auch eine sogenannte sympatrische Artbildung möglich – die evolutionäre Auseinanderentwicklung einer Population im selben geografischen Gebiet? Weltweit sind nur sehr wenige Beispiele für sympatrische Artbildung bekannt, selbst diese sind nicht unumstritten. Konstanzer Evolutionsbiologen schlossen nun die bislang ausführlichste Untersuchung von sympatrischer Artbildung ab. Anhand von rund 20.000 genetischen Merkmalen von 450 Fischen dokumentierten sie die parallele Evolution von Buntbarschen in den nicaraguanischen Kraterseen Apoyo und Xiloá. Die Arbeit der Biologen um Prof. Axel Meyer, Ph.D., und Dr. Andreas Kautt erlaubt Rückschlüsse auf mögliche evolutionäre Mechanismen sympatrischer Artbildung. Zugleich untermauerten die Wissenschaftler die empirische Beweislage für eine vielbeachtete Vorarbeit Axel Meyers zur sympatrischen Artbildung dieser Buntbarsche, die im Jahr 2006 im Wissenschaftsjournal Nature publiziert worden war. Die aktuellen Forschungsergebnisse sind in der Ausgabe vom 30. Juni 2016 von PLOS Genetics veröffentlicht.**

Die Buntbarsche der vulkanischen Kraterseen Apoyo und Xiloá in Nicaragua sind eines der seltenen Beispiele sympatrischer Artbildung. In nur rund 800 Generationen – ein Zeitraum von geschätzt 1.000 bis 1.500 Jahren – hat sich hier jeweils eine Fischpopulation in vier bis fünf unterschiedliche Arten weiterentwickelt, obwohl die Fische über die gesamte Zeit hinweg im selben geographisch abgeschlossenen See zusammenlebten. Der Konstanzer Evolutionsbiologe Axel Meyer beschrieb dieses erstaunliche evolutionäre Phänomen bereits 2006 im Wissenschaftsjournal Nature. Gemeinsam mit Andreas Kautt schlüsselte er nun detailliert den genetischen Stammbaum der Fischpopulationen auf.

„Unsere Daten deuten darauf hin, dass es eine zweite Welle der Kolonialisierung unmittelbar vor der Aufteilung in zwei Arten gegeben hat“, erläutert Andreas Kautt. Demnach gelangte eine zweite Gruppe derselben Buntbarsch-Spezies in den Kratersee. Die Biologen vermuten, dass diese zwei-

te Besiedlungswelle den Genpool der Buntbarsche aufgefrischt hatte und den Ausschlag für den Aufteilungsprozess in zwei Arten gab.

In der Evolutionsforschung sind drei Modelle für sympatrische und vermeintliche sympatrische Artbildung bekannt. Das erste Modell, die „reinste Form“ sympatrischer Artbildung, beschreibt die Entwicklung von zwei Arten aus einer gemeinsamen Population heraus. Im zweiten Modell finden zwei oder mehrere Wellen der Besiedlung eines Lebensraums durch dieselbe Art statt, bevor eine Aufspaltung in zwei Arten stattfindet. Gemäß diesem Szenario geht der sympatrischen Artbildung also die Bildung eines Schwarms aus mehreren Populationswellen derselben Ahnenlinie voraus – und folglich eine Auffrischung des Genpools. „Unsere Daten sprechen dafür, dass die Artbildung in den Kraterseen Apoyo und Xiloá so abgelaufen ist. Die zweite Welle der Kolonialisierung wurde in den Genpool der Kraterseepopulation integriert, bevor die evolutionäre Aufspaltung stattfand. Der Aufspaltungsprozess in zwei Arten hat sich anschließend ohne geographische Barrieren abgespielt“, erläutert Andreas Kautt.

Das dritte Modell, das nur sehr schwer zu unterscheiden ist und von Kritikern häufig als Einwand angeführt wird, beschreibt eine nur vermeintliche sympatrische Artbildung. Dieses Szenario geht ebenfalls von einer zweiten Populationswelle aus. Allerdings habe sich demnach die erste Population des Kratersees bereits weiterentwickelt, bevor die zweite Populationswelle hinzukam. Zum Zeitpunkt ihres Aufeinandertreffens seien die beiden Schwärme aus gleicher Ahnenlinie also bereits getrennte Arten gewesen. In diesem Szenario läge keine echte sympatrische Artbildung vor, da eine geografische Barriere zum Zeitpunkt der Auseinanderentwicklung eine Rolle spielte. Anhand der Genanalyse konnten die Konstanzer Evolutionsbiologen diesen Fall jedoch ausschließen: Die genetischen Stammbäume der Fische zeigen, dass die Aufspaltung in zwei Arten erst nach der zweiten Populationswelle stattfand. Damit lieferten die Genetiker den empirischen Beweis für die sympatrische Artbildung in den nicaraguanischen Kraterseen Apoyo und Xiloá.

Das Forschungsprojekt fand im Rahmen von Axel Meyers ERC Advanced Grant „Comparative genomics of parallel evolution in repeated adaptive radiations“ statt. Der Europäische Forschungsrat (ERC) hatte Axel Meyer 2011 diesen renommierten Wissenschaftspreis zur Erforschung paralleler Evolution zugesprochen. Die wissenschaftlichen Arbeiten an den Kraterseen Nicaraguas sollen in den kommenden Jahren weiter vertieft werden. Unter anderem planen die Konstanzer Evolutionsbiologen eine vollständige Sequenzierung der Genome der Fischpopulationen.

**Originalpublikation:** Kautt AF, Machado-Schiaffino G, Meyer A (2016) Multispecies Outcomes of Sympatric Speciation after Admixture with the Source Population in Two Radiations of Nicaraguan Crater Lake Cichlids. PLoS Genetics 12(6): e1006157. doi:10.1371/journal.pgen.1006157

#### **Hinweis an die Redaktionen:**

Fotos können im Folgenden heruntergeladen werden:

<https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/fileserver/2016/46/Fischfang-Managua-Uni-KN-2016.JPG>

Bildunterschrift: Dr. Andreas Kautt und Dr. Gonzalo Machado-Schiaffino beim Fischfang in Nicaragua.

<https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/fileserver/2016/46/Kratersee-Xiloa-Uni-KN-2016.JPG>

Bildunterschrift: Spuren vulkanischer Aktivität im Kratersee Xiloá.

<https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/fileserver/2016/46/Kratersee-Apoyo-Uni-KN-2016.JPG>

Bildunterschrift: Kratersee Apoyo.

<https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/filesserver/2016/46/Axel-Meyer-Uni-KN-2016.jpg>

Bildunterschrift: Prof. Axel Meyer, PH.D., Professor für Zoologie und Evolutionsbiologie an der Universität Konstanz.

**Kontakt:**

Universität Konstanz

Kommunikation und Marketing

Telefon: 07531 88-3603

E-Mail: [kum@uni-konstanz.de](mailto:kum@uni-konstanz.de)

- *uni.kn*

---

---