

Medienmitteilung

Basel, 5. Oktober 2023

Explosion der Biodiversität dank Recycling-Erbgut

Afrikanische Buntbarsche verraten Neues zur Entstehung der Arten

Was normalerweise eine halbe Ewigkeit dauert, ist im Viktoriasee innerhalb kurzer Zeit geschehen: Aus drei Stammarten von Buntbarschen haben sich in nur 16'000 Jahren über 500 neue Arten entwickelt. Eine in der renommierten Zeitschrift *Science* publizierte Studie, an der David Marques vom Naturhistorischen Museum Basel mitwirkte, liefert nun die Erklärung: Diese Explosion der Biodiversität passierte dank wiederholter Neukombinierung des vorhandenen Erbmaterials.

Warum neigen manche Familien im Tierreich zu schneller Artenbildung und andere nicht? Diese Frage untersuchte ein Team um Ole Seehausen und Joana Meier vom Schweizer Wasserforschungsinstitut Eawag und der Universität Bern in Zusammenarbeit mit dem Naturhistorischen Museum Basel. Im Zentrum des Interesses standen die Buntbarsche im Viktoriasee, die dafür bekannt sind, am schnellsten und umfangreichsten neue Arten gebildet zu haben. In einer jüngst in der Wissenschaftszeitschrift *Science* publizierten Studie liefert das Forscherteam nun Antworten dazu, wie es dazu kommen konnte.

Am Anfang stand eine Katastrophe

Gegen Ende der letzten Eiszeit vor rund 20'000 Jahren trocknete der im Osten Afrikas gelegene Viktoriasee aus. Vom einst grössten See Afrikas waren nur noch vereinzelte Sumpfgebiete in einer grossen Savanne vorhanden. Als sich das ehemalige Seebecken vor 16'000 Jahren wieder mit Wasser füllte, kehrten Überlebende zurück: Drei Buntbarschlinien aus den Zu- und Abflüssen des Sees sowie dem Einzugsgebiet der im Westen gelegenen Seen des ostafrikanischen Grabens. Als sie den Viktoriasee vor 16'000 Jahren wieder besiedelten, pflanzten sie sich miteinander fort. Dadurch vermischte sich ihr Erbgut. Erneut, denn bereits ihr gemeinsamer Vorfahre ging aus der Vermischung aus Buntbarscharten aus den Oberläufen von Kongo und Nil vor 350'000 Jahren hervor.

Genanalysen bringen es ans Licht

Um die Evolutionsgeschichte der Buntbarsche im Viktoriasee zu rekonstruieren, analysierte Joana Meier für die neue *Science*-Studie mehr als 460 Genome von ostafrikanischen Buntbarschen. 288 Genome stammten von 120 Arten, die mit einer Ausnahme alle bekannten Buntbarsch-Gattungen und ökologischen Rollen im Viktoriasee vertreten; dazu kamen Genome von anderen Buntbarsch-Arten aus der Region der Afrikanischen Grossen Seen.

Yvonne Barmettler | Leiterin Vermittlung & Kommunikation
+41 61 266 55 32 | yvonne.barmettler@bs.ch

Naturhistorisches Museum Basel | Augustinergasse 2 | CH-4001 Basel | www.nmbs.ch

Die Analyse hat nun ergeben: Der enorme Artenreichtum ist das Resultat wiederholten Erbgut-Recyclings. Die heutige Artenvielfalt des Viktoriasees ist nicht aus anderen Seen „eingewandert“, sondern geht auf die Vermischung der Überlebenden in der Anfangszeit des heutigen Viktoriasees vor 16'000 Jahren zurück. In dieser kurzen Zeit haben sich aus drei rund 500 neue Arten gebildet, dies durch Neukombinationen des in den drei Stammarten vorhandenen Erbmaterials.

Neukombination statt zufällige Mutation

Obwohl alle Buntbarscharten im Viktoriasee nahe miteinander verwandt sind, haben sie sich auf die unterschiedlichsten Lebensweisen spezialisiert und diverse ökologische Nischen besetzt. Die Wiederholung der Artvermischung und Artbildung war dabei zentral. So entstand zum Beispiel aus der Vermischung von grossen Prädatoren und kleinen Planktonfressern eine neue Lebensweise, die der Zwergprädatoren, die heute viele Arten umfasst. „Diese Wiederholung von Arten-Fusion und Arten-Spaltung half dabei, dass immer neue, noch extremere ökologische Nischen erobert werden konnten“, so David Marques vom Naturhistorischen Museum Basel und Co-Autor der Studie.

Die Erbgutfusion habe dabei ein Warten auf zufällige, neue Mutationen für die Anpassung an neue Nischen überflüssig gemacht. „Die vielen neuen, spezialisierten Arten entstanden so in Windeseile“, erklärt Marques.

Erbgut-Recycling macht's möglich

Die Wiederholung von Fusion und Spaltung – vor 350'000 Jahren zwischen Kongo und Nil, von Überlebenden nach der Trockenzeit vor 16'000 Jahren und seither innerhalb des Viktoriasees – erklärt, weshalb diese Buntbarsch-Linie zur Meisterin der schnellen Artentstehung wurde. Nicht nur im Viktoriasee, sondern auch in den nahen Afrikanischen Grossen Seen stammt nämlich der Grossteil der Fischvielfalt vom Erbgut-Recycling dieser Buntbarsche ab.

Publikation:

Meier, J. I.; McGee, M. D.; Marques, D. A.; Mwaiko, S.; Kische, M.; Wandera, S.; Neumann, D.; Mrosso, H.; Chapman, L. J.; Chapman, C. A.; Kaufman, L.; Taabu-Munyaho, A.; Wagner, C. E.; Bruggmann, R.; Excoffier, L.; Seehausen, O. (2023) Cycles of fusion and fission enabled rapid parallel adaptive radiations in African cichlids, *Science* Vol. 381, Issue 6665

Paper: <https://doi.org/10.1126/science.ade2833>

Weitere Auskünfte

Kontaktstelle für Medien

Yvonne Barmettler, Leiterin Vermittlung & Kommunikation
Naturhistorisches Museum Basel
yvonne.barmettler@bs.ch
Tel +41 61 266 55 32

Dr. David Marques, Kurator Wirbeltiere
Naturhistorisches Museum Basel
david.marques@bs.ch
Tel +41 61 266 55 31