SPIEGEL ONLINE
05. September 2014, 07:12 Uhr

Artenexplosion in Afrikas Seen

Das Geheimnis der rasanten Buntbarsch-Evolution

Von Julia Merlot

Rasend schnell haben sich in Seen Afrikas Tausende neue Buntbarscharten entwickelt. Und ständig entstehen neue Spezies. Forscher haben jetzt eine erste Theorie, was die Evolution der Fische im Eiltempo vorantreibt.

Buntbarsche gelten als Evolutionswunder: Mit über 2000 bekannten Spezies sind sie eine der artenreichsten Fischfamilien überhaupt. Sie entwickeln sich so schnell, dass man ihnen in einigen Fällen sogar bei der Evolution zuschauen kann. Was die Fische zu solch ungewöhnlichen Anpassungskünstlern macht, haben Forscher nun erstmals umfassend in einer Genanalyse untersucht.

Seit Charles Darwin im 19. Jahrhundert erkannte, dass sich Lebewesen an unterschiedliche Lebensräume anpassen und so neue Arten entstehen, konnte niemand erklären, wie genau das eigentlich funktioniert. Warum entwickeln manche Lebewesen sich schneller weiter als andere? Und warum gelingt es anderen gar nicht, sich an eine veränderte Umwelt anzupassen?

Buntbarsche scheinen die optimalen Forschungsobjekte zu sein, um diese Fragen zu beantworten: "In den afrikanischen Seen, in denen die meisten von ihnen leben, gibt es noch zahlreiche andere Fischfamilien", erklärt Axel Meyer von der Universität Konstanz. "Aber nur die Buntbarsche sind so extrem artenreich." Im Viktoriasee etwa leben über 500 bis 600 verschiedene Buntbarscharten, und das, obwohl der See vor etwa 15.000 Jahren nahezu vollständig ausgetrocknet war. Zum Vergleich: In ganz Europa schwimmen nur etwa 200 verschiedene Süßwasserfischarten.

Viele Buntbarsche überleben nur, weil sie hochspezialisiert sind:

Einige ernähren sich etwa ausschließlich von Algen, die sie mit Spezialwerkzeug von Steinen abraspeln,
andere haben sich darauf spezialisiert, Insekten vom Grund zu picken,
wieder andere fressen Schuppen anderer Fische
oder knacken Schnecken mit einzigartigen Zähnen.

Und nicht zuletzt hat die Evolution eine Vielfalt an Farbmustern hervorgebracht, die der Tarnung dienen oder bei der Fortpflanzung nützlich sind.

Der Evolution auf der Spur

Um die Besonderheiten im Erbgut der Anpassungskünstler aufzudecken, haben Meyer und mehr als siebzig weitere Forscher nun die Genome von Fischen aus fünf Buntbarsch-Abstammungslinien untersucht. Einer der Fische, der Zuchtfisch Tilapia, den wir vor allem aus Fischrestaurants kennen, hat nur wenige Unterarten und repräsentiert die Abstammungslinie des Urahnen der Buntbarsche. Außerdem untersuchten die Forscher vier Spezies, die in unterschiedlichen Gewässern Ostafrikas heimisch sind. Genauer stellen wir die Fische in unserer Bildstrecke vor.

Beim Vergleich der Urlinie mit den sich rasant entwickelnden Buntbarscharten aus Ostafrika entdecken die Wissenschaftler im wesentlichen drei Unterschiede, wie sie im Fachmagazin "Nature" berichten:

Besonders häufig verändert waren Gene, die die Farbmuster der Fische beeinflussen.
Außerdem fanden die Forscher zahlreiche Veränderungen in den Teilen des Genoms, die andere Gene regulieren. Diese Jumping Genes können andere Gene an- oder abschalten und so wichtige Funktionen im Körper steuern.
Bei den sich rasant entwickelnden Arten waren zudem zahlreiche Gene doppelt zu finden.

Welches Gen macht was?

Das Problem: "Welche der jetzt von uns entdeckten genetischen Veränderungen entscheidend für die schnelle Evolution sind, lässt sich nicht sagen", sagt Meyer. Wahrscheinlich sei es das

Zusammenspiel aller Veränderungen, die Buntbarsche so anpassungsfähig mache. "Es kann auch sein, dass wir die Genanalysen einfach noch nicht gut genug verstehen."

Und doch haben die Forscher eine erste Theorie, was die Buntbarsche so anpassungsfähig gemacht hat: Einige der genetischen Besonderheiten scheinen entstanden zu sein, bevor die ersten Buntbarsche aus Flüssen in Seen übergesiedelt sind. Das legt nahe, dass die Tiere zunächst im Überfluss gelebt haben. In dieser Zeit überlebten nicht nur die im Sinne der Evolutionstheorie fittesten, sondern auch zahlreiche Buntbarsche mit diversen Mutationen. In Buntbarsch-Genomen entstand so eine immer größere Vielfalt. Als die Barsche dann in den Seen um Futter konkurrieren mussten, konnten sich aus dem großen genetischen Pool schnell neue Arten entwickeln, die ihre speziellen Gene dann gezielt weitergaben.

Die fünf entzifferten Fischgenome sollen nun helfen, noch genauer zu verstehen, wie sich die genetischen Unterschiede etablieren und welchen Einfluss einzelne Gene bei der Artentstehung spielen. Die Genome dienten dabei als Basis für den Vergleich mit weiteren Buntbarscharten, sagt Meyer. So ließe sich etwa untersuchen, was Arten unterscheidet, die sich äußerlich sehr ähnlich sehen, die aber genetisch unterschiedlich eng verwandt sind. Möglicherweise hat die Natur unterschiedliche Methoden der Evolution entwickelt, die bei der Anpassung an eine ähnliche Umwelt verschiedene Arten hervorbringen.

URL:

http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/buntbarsche-genom-erklaert-artenvielfalt-und-rasante-evolution-a-989810.html

Mehr auf SPIEGEL ONLINE:

Fotostrecke: Afrikanische Anpassungskünstler
http://www.spiegel.de/fotostrecke/buntbarsche-genom-erklaert-enorme-artenvielfalt-fotostrecke-118658.html

Massensterben in Mexiko: Tote Fische bedecken See (01.09.2014)
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/tote-fische-auf-see-in-mexiko-massensterben-im-cajititlan-see-a-989242.html

Traditionelle Jagd in Indonesien: Im Dorf der Walfänger (15.08.2014)
http://www.spiegel.de/panorama/gesellschaft/walfang-pottwal-jagd-ernaehrt-fischerdorf-in-indonesien-lembata-a-983475.html

Entstehung neuer Arten: Buntbarschen wachsen Zähne nach Bedarf (01.08.2014)
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/artenvielfalt-buntbarschen-wachsen-zaehne-nach-bedarf-a-983503.html

Südpolarmeer: Klimawandel lässt Antarktische Seebären hungern (24.07.2014)
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/robben-klimawandel-bedroht-antarktische-seebaeren-a-982297.html

Evolution: Forscher widersprechen Dino-Abstammung der Vögel (14.07.2014)
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/studie-stellt-abstammung-der-voegel-von-dinosauriern-in-frage-a-980265.html

Fischfang: Seevögel wissen, wo die leckerste Beute wartet (02.06.2014)
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/fischerboote-locken-seevoegel-ueber-weite-strecken-an-a-972949.html

Fast drei Kilometer tief: Wal stellt Tauchrekord auf (27.03.2014)
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/tauchrekord-von-schnabelwal-3-kilometer-tief-140-minuten-unter-wasser-a-960916.html

Beifang: Die gefährlichsten Meere für Delfin und Schildkröte (18.03.2014)
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/beifang-gefaehrdet-das-oekologische-gleichgewicht-der-meere-a-959088.html

Buntbarsche: Forscher belegen Artentstehung durch sexuelle Selektion (10.09.2009)
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/buntbarsche-forscher-belegen-artentstehung-durch-sexuelle-selektion-a-647964.html

Buntbarsche: Turbo-Evolution im Victoriasee (28.07.2009)
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/buntbarsche-turbo-evolution-im-victoriasee-a-638755.html

Mehr im Internet

The genomic substrate for adaptive radiation in African cichlid fish: Meyer et al.
http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature13726.html

Evolutionary biology - Radiating genomes: Begleitartikel von Jiggins
http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature13742.html

SPIEGEL ONLINE ist nicht verantwortlich
für die Inhalte externer Internetseiten.

© SPIEGEL ONLINE 2014
Alle Rechte vorbehalten
Vervielfältigung nur mit Genehmigung der SPIEGELnet GmbH