

# »Morphologie folgt dem Verhalten«

## Neue Ergebnisse von Konstanzer Evolutionsbiologen zur morphologischen Veränderung eines Buntbarsches

Zugegeben, eine Fabel würde *Perissodus microlepis* kaum zu ihrem Helden küren: Pirscht sich der ostafrikanische Buntbarsch doch eher heimtückisch von hinten an seine Beute heran, um ihnen von rechts oder von links in die Flanke zu fallen und ihnen Schuppen herauszubeißen, die er dann verspeist. Nein, das sind fürwahr keine Manieren, die sich für einen Fabelhelden geziemen. Dafür ist *Perissodus microlepis* ein echter Verwandlungskünstler: Sein Maul verschiebt sich nämlich während seiner »Jugend« entweder nach links oder nach rechts, und zwar dauerhaft.

Diese Verschiebung entspricht in der Regel der bevorzugten Jagdrichtung eines jeden Tieres. Die entscheidende Frage ist nun: Liegt es an den Genen des Fisches, ob sein Maul nach links oder nach rechts wächst, und folgt sein Jagdverhalten somit seinen genetischen Dispositionen? Oder ist es vielmehr genau andersherum: Seine Jagdvorlieben schlagen sich im Laufe seines Lebens in seiner Körperform nieder. Was also kam zuerst? Zunächst das Verhalten und dann das asymmetrische Erscheinungsbild? Oder genau umgekehrt? Konstanzer Evolutionsbiologen um Prof. Axel Meyer, Ph.D., fanden nun starke

»Alles spricht dafür, dass die Maulverschiebung auch dem Jagdverhalten und Umweltfaktoren folgt.«

Indizien für eine verblüffende Antwort: Entgegen der bisherigen Forschungsmeinung bestimmen wahrscheinlich nicht ausschließlich die Gene, wie sich das Maul des Fisches entwickelt. Vielmehr spielen anscheinend die Jagdvorlieben der individuellen Fische sowie Umwelteinflüsse eine weitaus größere Rolle für die morphologische Ausprägung als bislang angenommen. Die Forschungsergebnisse wurden nun in den Wissenschaftsjournals »Proceedings of the Royal Society B« und »PLOS One« veröffentlicht.

Die Forschung war sich eigentlich sicher: Ein einzelnes Gen sei zuständig für die Verlagerung des Mauls, das Jagdverhalten des Fisches folge der Ausrichtung seiner Maulform. Henrik Kusche, Dr. Hyuk Je Lee und Prof. Axel Meyer

konnten nun in einer umfangreichen Untersuchung der Spezies diese These für ein einzelnes »Rechts- oder Links-Gen« klar widerlegen. Für ihre Studie dokumentierten die Konstanzer Forscher die Ausprägung des Mauls bei rund 300 erwachsenen Exemplaren von *Perissodus microlepis*, die im Tanganjikasee gefangen wurden, darunter auch 54 Brutpaare. Auch konnten die Biologen für die weitere Forschung Jungtiere aus Afrika lebend mit nach Konstanz bringen. Die Biologen stellten die Verschiebung der Maulform bei Wildfangtieren und auch bei den in Aquarien aufgezogenen Jungtieren fest. »In sämtlichen natürlichen Populationen fanden wir jeweils eine ziemlich exakte Gleichverteilung von links- und rechtsmäuligen Fischen vor«, erklärt Henrik Kusche, der auch Doktorand in der International Max Planck Research School für Organismal Biology ist. Anstelle einer deutlichen Ausprägung nach links oder nach rechts, was für eine klare genetische Ur-

Dr. Hyuk Je Lee

sache sprechen würde, fanden die Forscher jedoch fließende Übergänge der Maulverlagerung. »Auch die Partnerwahl bei den Brutpaaren erfolgte nicht nach Präferenzen für eine bestimmte Maulorientierung, also etwa rechts mit rechts, sondern in zufälliger Verteilung«, fährt Kusche fort. Bei den in Aquarien aufgezogenen Jungtieren war die Verschiebung zudem weniger ausgeprägt als bei den Wildfangtieren.

»Unsere Ergebnisse sprechen klar gegen die These einer rein-genetischen Determinierung der Maulverschiebung«, zieht Dr. Hyuk Je Lee, der jüngst einen Ruf auf eine Professur in Korea erhalten hat, sein Fazit: »Alles spricht dafür, dass die Morphologie vielmehr auch dem Jagdverhalten und Umweltfaktoren folgt«, schlussfolgert der Fellow des Zukunftskollegs. Die Maulverformung steht also nicht bereits bei Geburt genetisch fest, sondern folgt dem individuellen Verhalten der Tiere und prägt sich mit zunehmendem Alter stärker aus: Hat sich die Verlagerung

des Mauls erst einmal ergeben, verstärkt dies möglicherweise weiter die Vorliebe des Fisches für die jeweilige Jagdseite. Die auffällige statistische Gleichverteilung beider Varianten ergibt sich vermutlich aufgrund einer sogenannten negativ-häufigkeitsabhängigen Selektion: Überwiegt die linksmäulige Variante von *Perissodus microlepis*, so achten deren Beutetiere stärker auf Angreifer von deren bevorzugter Angriffsseite, was wiederum der rechtsmäuligen Variante des Buntbarschs Jagdvorteile bietet und deren Häufigkeit anwachsen lässt. Das Verhältnis beider Varianten gleicht sich auf diesem Wege von Generation zu Generation selbst aus und schwankt nur in bemerkenswert begrenztem Umfang um eine 50-50-Verteilung in der Natur.

In ihrer weitergehenden Forschung beobachten die Konstanzer Evolutionsbiologen nun die heranwachsenden Buntbarsche auf individueller Ebene, um die Verlagerungseffekte der Mäuler direkt zu beobachten. Am Genomics Center Konstanz (GeCKo) überprüfen sie, welche Gene bei

links- und bei rechtsgelagerten Exemplaren in der linken und rechten Gehirnhälfte aktiviert werden. In künftigen Studien, die nach einem erfolgreichen Förderantrag von Dr. Hyuk Je Lee von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert werden, soll der Fisch als Modell dienen, um die Entwicklung von Links- und Rechtshändigkeit besser zu verstehen.

gra.

Originalveröffentlichungen:

Henrik Kusche, Hyuk Je Lee, Axel Meyer: »Mouth asymmetry in the textbook example of scale-eating cichlid fish is not a discrete dimorphism after all«. *Proceedings of the Royal Society B* 2012 279, 4715-4723.

Hyuk Je Lee, Henrik Kusche, Axel Meyer: Handed Foraging Behavior in Scale-Eating Cichlid Fish: Its Potential Role in Shaping Morphological Asymmetry. *PLOS One*. 7(9): e44670.



Bei den meisten Individuen von *P. microlepis* ist die Maulöffnung entweder nach rechts (linker Fisch) oder nach links (rechter Fisch) orientiert. Die schiefen Mäuler entsprechen in der Regel den seitwärtsorientierten Jagdvorlieben dieser schuppenfressenden Buntbarsche. Die linksmäuligen Individuen greifen die rechten Körperseiten ihrer Opfer an, und die rechtsmäuligen Fische bevorzugten meist Angriffe auf die linke Körperseite.