

Wissen

Ein sagenhafter Fisch

Seepferdchen sind die einzigen Tiere, bei denen die Männchen schwanger werden. Nun haben Forscher das Erbgut dieses aussergewöhnlichen Knochenfischs analysiert.

Barbara Reye

Jeden Morgen kurz nach Sonnenaufgang begrüßen sich zwei Seepferdchen mit einem kleinen Tanz. Das Männchen wartet an einer Koralle oder im Dickicht der Seegraswiese auf sein Weibchen, mit dem es in einer festen Partnerschaft lebt. Sobald es zu ihm schwimmt, nicken sich die beiden zu, umkreisen sich und ringeln die Schwanzspitzen umeinander. Grazil und anmutig treiben sie nun für einige Minuten durchs Riff oder Seegras.

«Völlig abgefahren», schwärmt der Biologe Ralf Schneider von der Universität Konstanz. Doch dieses tägliche Verhaltensritual sei wichtig und festige die Beziehung. Wenn es auch noch zur Paarung kommt, steigen die zwei eng umschlungen langsam in die Höhe. Während des Akts presst das Weibchen die Eier in die offene Bruttasche des Männchens, wo sie besamt werden und heranwachsen. Das Männchen übernimmt die ganze Schwangerschaft inklusive der Geburt. «Ein perfekter Rollentausch der Geschlechter», sagt Schneider, «den es sonst nirgends gibt.»

Seepferdchen, von denen es über 50 verschiedene Arten gibt, sind in vielerlei Hinsicht sonderbar und einzigartig. Weil sie halb wie ein Pferd und halb wie ein Fisch aussehen, gab man den Tieren bereits im 16. Jahrhundert den wissenschaftlichen Namen Hippocampus. Denn die skurrilen Meeresbewohner ähnelten - abgesehen von ihrer kleinen Grösse - auf erschreckende Art und Weise den sogenannten Hippokampen aus der griechischen Mythologie. Diese pferdekopfförmigen Fabelwesen zogen den Streitwagen des Meeresherrn Poseidon.

Doch warum sind Seepferdchen so anders als andere Knochenfische? Gibt es dafür Hinweise im Erbgut? Um dies herauszufinden, hat die Konstanzer Forschergruppe des Evolutionsbiologen Axel Meyer gemeinsam mit Kollegen in Singapur und China fast drei Jahre lang das ganze Genom des Tigerschwanz-Seepferdchens *Hippocampus comes* sequenziert. Diese Seepferdchenart lebt im Indo-Pazifik, wo sie meist paarweise in Tiefen bis zu 30 Meter anzutreffen ist.

Spielwiese der Evolution

Die Resultate der Erbgutanalyse hat das internationale Forscherteam jetzt in der aktuellen Ausgabe der Fachzeitschrift «Nature» vorgestellt. «Im Lauf der Evolution haben Seepferdchen bestimmte Gene verloren, während andere sogar doppelt vorkommen», sagt Ralf Schneider, einer der Autoren der Studie. Diese genetischen Veränderungen könnten ein paar Besonderheiten der faszinierenden Tiere erklären. Zum Beispiel, dass die Männchen schwanger werden.

Bei Knochenfischen spielt eine Genfamilie namens C6AST eine zentrale Rolle beim Schlüpfen der Babyfische aus ihren Eiern. Ein Teil dieser Erbanlage ist in Seepferdchen gleich mehrfach vorhanden und in der Bruttasche der Männchen während der Schwangerschaft sehr aktiv. Während beispielsweise die eine Kopie des Gens gleich am Anfang der Trächtigkeit angeschaltet ist, übernimmt eine andere in einer späteren Periode. Das Vorhandensein solcher Kopien sei wie eine Spielwiese für die Evolution und habe vermutlich auch die Schwangerschaft der Männchen erst möglich gemacht, sagt Schneider.

Die mystischen Tiere haben das eine oder andere überflüssige Gen mit der Zeit einfach über Bord geschmissen. Zum Beispiel haben sie im Vergleich zu allen anderen bisher untersuchten Knochenfischen mit Abstand die wenigsten Gene für den Geruchssinn. So hat ein Nil-Tilapia, Zebrafisch oder ein gefleckter Knochenhecht etwa sechsmal mehr Gene für olfaktorische Rezeptoren. «Vermutlich verlassen sich Seepferdchen auf ihren guten Sehsinn», erklärt Schneider. Wie ein Chamäleon könnten sie die Augen unabhängig voneinander bewegen - eins nach oben, das andere nach unten. Das sehe «freaky» aus.

Im Gegensatz zu vielen anderen Fischen haben Seepferdchen auch keine



Wie ein Chamäleon kann das Tigerschwanz-Seepferdchen seine Augen unabhängig voneinander bewegen. Foto: Jeff Rotman (Alamy)

Bauchflosse mehr. Diese habe evolutionär den gleichen Ursprung wie die menschlichen Hinterbeine, erklärt der Konstanzer Forscher. Doch Seepferdchen kommen sehr gut auch ohne die Flosse zurecht, weil sie nur selten herumschwimmen.

Zahnlos, aber hart im Nehmen

Zumeist klammern sie sich mit ihrem kräftigen Greifschwanz an Halmen der Seegraswiese fest und warten geduldig, bis zum Beispiel ein Ruderfusskrebs oder eine kleine Garnele vorbeikommt. Blitzschnell saugen die sonst so behäbigen Tierchen ihr gefundenes Fressen

durch einen enormen Unterdruck in der langen Schnauze an. Dadurch werden auch eigentlich viel zu grosse Brocken in verdaubare Stückchen zerkleinert.

«Zähne sind für das Festhalten und Zermalmen des Beutetiers also nicht mehr nötig», erklärt Schneider. Kein Wunder, dass Seepferdchen zahnlos seien. Bei ihnen ist unter anderem auch ein Gen für Zahnschmelz - ähnlich wie bei zahnlosen Bartenwalen oder Schildkröten - nicht mehr vorhanden. Nach der erfolgreichen Lauerjagd bringt sie erneut nichts mehr so schnell aus der Ruhe.

Obwohl sie sich, abgesehen von ihrem anmutigen und ausgiebigen Balz-

tanz, kaum vom Fleck bewegen, sind sie auch feindlichen Attacken gegenüber gut gerüstet. Zum einen klammern sich die gut getarnten Tiere mit ihrem drachenartigen Greifschwanz so fest, dass sie sogar ein grosser Fisch kaum abbekommt. Und zum anderen haben sie harte Knochenplatten unter der Haut. «Das ist wie ein Panzer, der sie schützt», sagt Schneider. Auch das sei in solch ausgeprägter Form einmalig.



Videos Geburt und Tanz von Seepferdchen

seepferdchen.tagesanzeiger.ch

Verhaltensbiologie

«Weissbüschelaffen sind wahre Väter»

Mit Carsten Schradin sprach Barbara Reye

Seepferdchen-Männchen übernehmen die Schwangerschaft. Gibt es weitere Beispiele für einen solchen Rollentausch?

Nein, das ist einmalig. Interessant ist aber auch der Darwin-Frosch, bei dem das Männchen die frisch geschlüpften Kaulquappen schluckt. Er frisst sie nicht aus kannibalischem Hunger, sondern trägt sie schützend im Schallsack herum. Ein paar Wochen später springen dann voll entwickelte Frösche aus seinem Maul. Und beim Erdwolf, einer Hyänenart, übernimmt der als Einzelgänger bekannte Vater in der Nacht den «Babysitterdienst» im Erdbau der Mutter, die auf Nahrungssuche geht. Ohne diesen väterlichen Einsatz ist die Gefahr gross, dass ein Schakal die Jungtiere frisst.

Gibt es weitere Jobsharing-Modelle?

Auch die Weissbüschelaffen in Südamerika sind wahre Familienväter. Er ist es, der die Jungen zumeist auf seinem Rücken herumträgt und möglichst viel Zeit



Carsten Schradin

Der Verhaltensbiologe am CNRS in Strassburg ist Autor des Buchs «Die Biologie des Vaters» und Privatdozent an der Universität Zürich.

mit ihnen verbringt. Eine clevere Strategie aus Sicht der Evolution. Im Gegensatz zu anderen Affenarten können Weissbüschelaffen zweimal im Jahr Junge bekommen. Findet der Vater besonders gute Nahrung, macht er einen bestimmten Trillerruf, dann kommen die etwas grösseren Jungtiere hinzu und fressen ihm aus der Hand.

Und in der Vogelwelt?

Hier passen die Männchen auch oft auf und füttern die Jungen. Besonders fürsorglich sind die Kaiserpinguine. Der Vater brütet das einzige Ei in einer Hautfalte verborgen auf den Füssen aus. In dieser Zeit fastet er, während die Mutter im Meer auf Jagd geht. Schichtwechsel ist, wenn das Junge nach neun Wochen geschlüpft ist. Dann geht er auf Fischfang. Faszinierend ist auch der Diskus-Fisch. Bei ihm hat das Männchen sogar seinen Stoffwechsel angepasst. Wie die Mutter produziert er ebenfalls einen nährstoffreichen Körperschleim auf der Haut, der mit Muttermilch vergleichbar ist. Die Jungen picken ihn mit dem Maul auf.

Ist die aktive Vaterschaft von Vorteil?

Jede Tierart hat im Laufe der Evolution eine eigene Strategie für den grössten Fortpflanzungserfolg entwickelt. Der gute Vater kommt jedoch nur selten vor. Denn diese Taktik funktioniert nicht bei einer langen Trächtigkeit, sodass die Männchen der Seeelefanten, Zebras oder Gorillas ihre Zeit lieber darin investieren, sich viele Weibchen zum Paaren zu suchen, anstatt tatlos auf die Geburt ihrer eigenen Jungen zu warten.

Was wäre das andere Extrem?

Der monogame Zwerghamster *Phodopus campbelli* passt nicht nur auf die Jungen auf, sondern packt auch bei der Geburt mit an. Er zieht sie aus dem Geburtskanal, säubert sie und macht ihnen die Nasenöffnung zum Atmen frei. Auch beim Pfeilgiftfrosch *Dendrobates tinctorius* hat sich das fürsorgliche Vatermodell bewährt. Er bewacht ganz allein das Gelege bis zum Schlüpfen. Danach trägt er die Kaulquappen noch zu einer Wasserpflanze, etwa in einer Bromelie, und überlässt sie ihrem Schicksal.